HEIDENHAIN

取扱説明書

ND 522/523

Nihongo（ja）
7/2014

ND 522/523 スクリーン

ステータスバーの記号

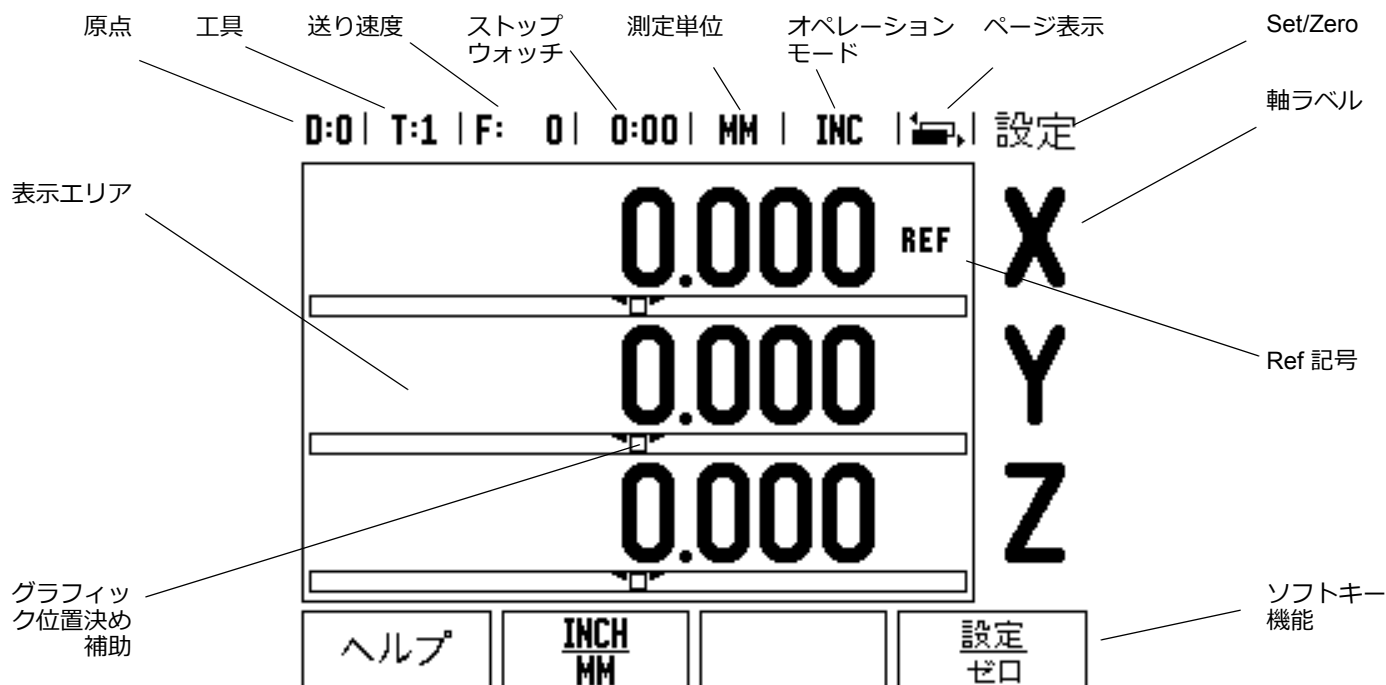
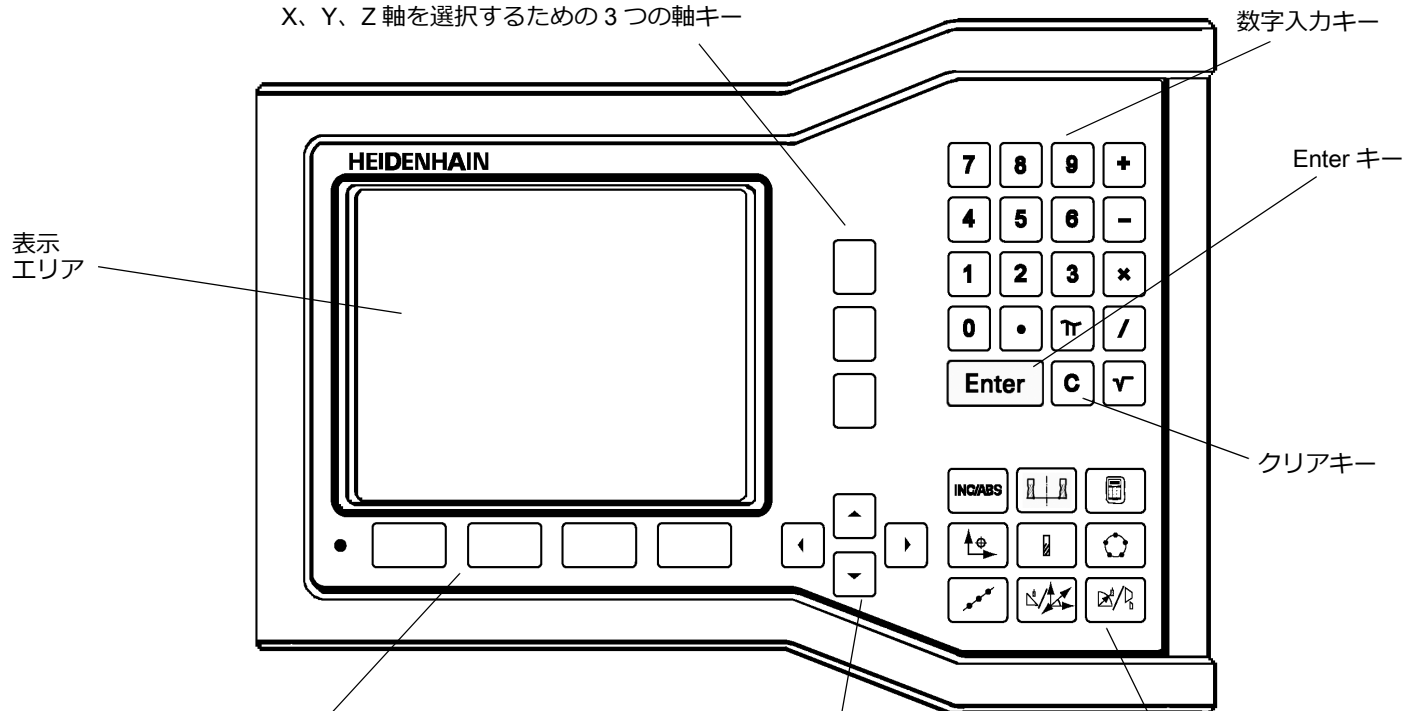
原点
工具
送り速度
ストップウォッチ
測定単位
オペレーションモード
ページ表示
Set/Zero

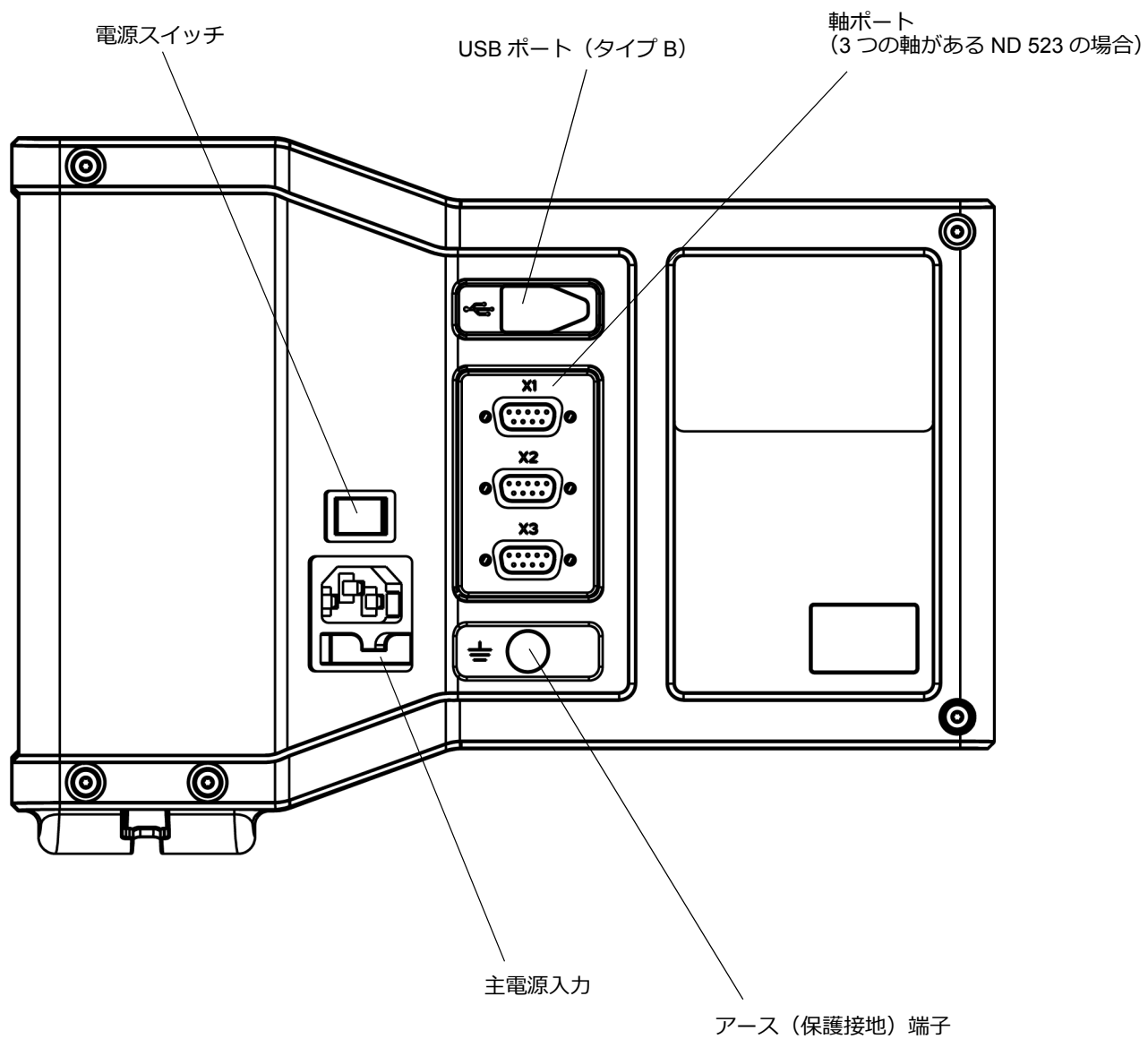
D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | INC | 設定

表示エリア
軸ラベル

0.000 REF X
0.000 Y
0.000 Z

Ref 記号
グラフィック位置決め補助
ソフトキー機能

ヘルプ
INCH MM
設定 ゼロ

X、Y、Z 軸を選択するための 3 つの軸キー
数字入力キー
Enter キー
表示エリア
HEIDENHAIN
7 8 9 +
4 5 6 −
1 2 3 ×
0 • π /
Enter C √
INC/ABS
クリアキー
ソフトキー - ND 522 - 523 のスクリーン下にある各キーの機能は、スクリーンに表示される関連フィールドによって異なります
上下矢印キー - スクリーンのコントラストの調整にも使用します
ハード機能キー

i

ND 522/523 背面図

はじめに

ソフトウェアバージョン
ソフトウェアバージョンは、初回起動スクリーンに表示されます。

この取扱説明書では、**ミリング**および**旋削**アプリケーションに関する ND 522/523 の機能について説明します。操作情報は、「一般的操作」、「ミリング加工」、および「旋削加工」の 3 つの項に分かれています。

ND 522/523

DRO 軸の有効性。

ND DRO は、**2 軸（ND 522）**および **3 軸（ND 523）**のフォームで有効です。この取扱説明書内の図と機能キーは、ND 523 DRO を例にして説明されています。

注釈記号

注釈の左側に付いている記号は、その注釈の種類と重要度を示します。

一般的操作

例：ND 523 の動作に関する場合。

警告 - 付属文書を参照

例：機能を実行するために特殊な工具が必要な場合。

注意 - 感電の危険性

例：筐体を開ける場合。

ND 522/523 フォント

この取扱説明書内で使用される変数（ソフトキー、ハードキー、フォーム、フォームフィールド）を次に示します。

- ソフトキー - **SETUP** ソフトキー
- ハードキー - **Enter** ハードキー
- フォーム - *ANGULAR* フォーム
- フォームフィールド - RADIUS
- フィールド内のデータ - ON、OFF

I 取扱説明書 11

I I - 1 位置決めの基本 12
原点 12
現在位置、公称位置、および行程距離 12
絶対ワークピースの位置 13
インクリメンタルワークピースの位置 13
ゼロ角度のリファレンス軸 14
位置エンコーダ 14
エンコーダリファレンスマーク 15
図 I.6 I - 2 ND 522/523 の一般的操作 16
スクリーンのレイアウト 16
一般的操作ハードキー機能の概要 17
一般的操作 18
オペレーティングモード 18
グラフィック位置決め補助 19
ヘルプスクリーン 19
データ入力フォーム 20
説明ボックスのメッセージ 20
エラーメッセージ 20
起動 21
リファレンスマーク評価 21
ENABLE/DISABLE REF 機能 22
設定 23
ジョブ設定パラメータ 23
単位 23
スケーリング係数 24
ミラー 24
直径軸 24
グラフィック位置決め補助 25
ステータスバー設定 25
ストップウォッチ 25
コンソール調整 26
言語 26
インポート／エクスポート 26
DRO 操作スクリーンのソフトキー機能の概要 27
一般的操作キーの機能の詳細 28
Set/Zero ソフトキー 28
1/2 ハードキー 29
Calc ハードキー 30

図 I.21 I - 3 ミリング加工の操作 31
キーの機能の詳細 31
工具ハードキー 31
インポート／エクスポート 31
工具半径補正機能 32
長さの差を表す記号 ΔL 32
工具データの入力 (図 I.25) 32
工具表の使い方 33
工具表の呼び出し 35
工具の呼び出し 35
原点ハードキー 35
工具を使用したプロービング 37
プリセット 39
インクリメンタル距離のプリセット 43
RPM 計算機 45
円パターンおよび線形パターン（ミリング）..... 46
ミリングパターンの機能 46
円パターン 46
線形パターン 49
傾斜および円弧のミリング 52
傾斜および円弧ミリング機能 52
傾斜のミリング 52
Execution 53
円弧のミリング 55
図 I.47 I - 4 旋削加工の操作 58
キーの機能の詳細 58
旋削加工の表示アイコン 58
工具ハードキー 58
Tool Table メニューにアクセスするには： 58
工具表の使い方 59
TOOL/SET を使用した工具のオフセットの設定 59
NOTE/SET 機能を使用した工具のオフセットの設定 60
原点ハードキー 61
準備： 61
NOTE/SET 機能を使用した原点の設定 63
テーパー計算機ハードキー 64
プリセット 65
R_X（半径／直径）ソフトキー 65
ベクトル化ハードキー 66
Z カップリング（旋削アプリケーションのみ）..... 67
Z カップリングの有効化 67
Z カップリングの無効化 67

II 技術情報 69

II II - 1 インスタレーションおよび電気的接続 70
製品内容 70
付属品 70
ND 522/523 表示装置 70
設置場所 70
インスタレーション 70
電気的接続 70
電気的要件 71
環境 71
電源コネクタの配線 （図 II.1 を参照）..... 71
予防保守 71
エンコーダの接続 72
エンコーダ入力のピン配列 72
図 II.4 II - 2 インスタレーション設定 73
インスタレーション設定パラメータ 73
エンコーダ設定 73
表示設定 74
カップリング 74
エラー補正 74
線形エラー補正 75
非線形エラー補正 75
補正テーブルの設定 76
グラフの参照 76
補正テーブルの表示 76
現在の補正テーブルのエクスポート 76
新しい補正テーブルのインポート 76
反動補正 77
カウンタ設定 78
診断 78
キーパッドテスト 78
ディスプレイテスト 78
II - 3 エンコーダパラメータ 79
ハイデンハインリニアエンコーダの設定例 79
ハイデンハインロータリーエンコーダの設定例 79
ハイデンハイン角度エンコーダの設定例 79
II - 4 データインターフェイス 80
USB ポート（タイプ B）..... 81
USB ポート経由の外部操作 81

II - 5 測定値出力 83
II - 6 ミリング仕様 85
II - 7 旋削仕様 86
II - 8 寸法 87
II - 9 付属品 88
付属品 ID 番号 88
ND 522/523 ハンドル
ID 番号 618025-01 88

取扱説明書

I - 1 位置決めの基本

原点

ワークピースの図面では、ワークピースの特定の点（通常はコーナー）を**絶対原点**、それ以外の 1 つまたは複数の点を相対原点とします。

原点を設定すると、それらの点は絶対的または相対的な座標システムの基点になります。機械の軸に沿って配置されているワークピースは、工具と相対的な特定の位置に移動されます。また、表示はゼロまたはその他の適切な値に設定されます（工具の半径を補正する場合など）。

現在位置、公称位置、および行程距離

任意の時点の工具の位置を**現在位置**と呼び、工具の移動先を**公称位置**と呼びます。公称位置と現在位置の間の距離を**行程距離**（インクリメンタル）と呼びます。図 I.1 を参照してください。

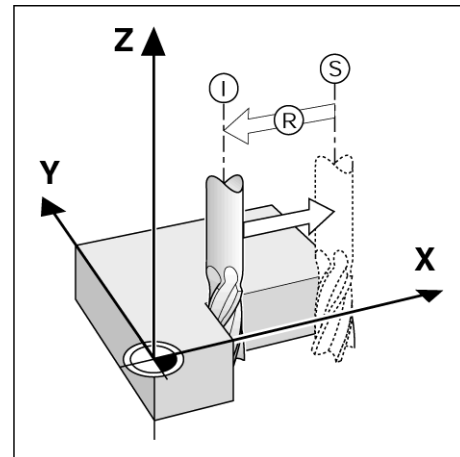



図 I.1　　公称位置 S、現在位置 I、および行程距離 R

絶対ワークピースの位置

ワークピースの各位置は、絶対座標によって一意的に定義されます。図 I.2 を参照してください。

例：位置 1 の絶対座標は次のようになります。
X = 20 mm
Y = 10 mm
Z = 15 mm

絶対座標を持つワークピース図面に従ってワークピースをドリル加工またはミリング加工している場合は、座標の値に向けて工具を動かしていることになります。

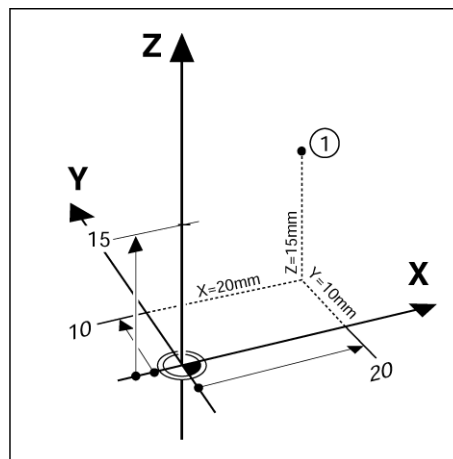



図 I.2　　絶対座標を使用した位置 1 の定義

インクリメンタルワークピースの位置

位置は以前の公称位置を基準にすることもできます。この場合は、相対原点が常に最後の公称位置になります。このような座標は、**インクリメンタル座標**（インクリメントの意味は「増加」）とも呼ばれます。また、これらの位置は、インクリメンタル寸法または連鎖寸法とも呼ばれます（位置が連鎖した寸法として定義されているため）。インクリメンタル座標には接頭文字 **I** が付きます。

例：位置 2 を基準とする位置 3 のインクリメンタル座標は次のようになります。図 I.3 を参照してください。

位置の絶対座標 2 は次のようになります。
X = 10 mm
Y = 5 mm
Z = 20 mm

位置 3 のインクリメンタル座標は次のようになります。
IX = 10 mm
IY = 10 mm
IZ = -15 mm

インクリメンタル座標を持つ図面に従ってワークピースをドリル加工またはミリング加工している場合は、**座標の値によって**工具を動かしていることになります。

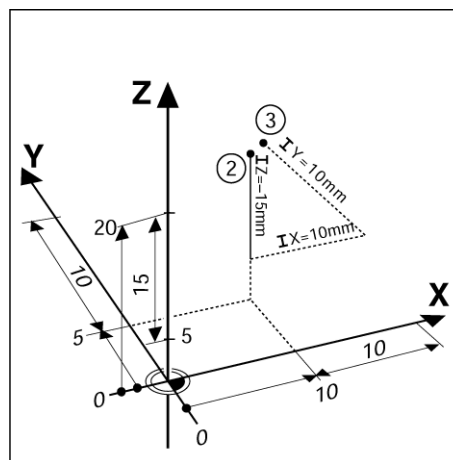



図 I.3　　インクリメンタル座標を使用した位置 3

ゼロ角度のリファレンス軸

ゼロ角度のリファレンス軸は、0 度の位置になります。これは、回転平面の 2 つの軸の 1 つとして定義されます。次の表に、角度の位置が 3 つの回転平面でゼロになるゼロ角度を示します。

角度位置の場合は、次のリファレンス軸が定義されます。:

平面	ゼロ角度のリファレンス軸
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

作業中の平面が工具のマイナス方向の軸に表示されている場合、プラス方向の回転は反時計回りになります。図 I.4 を参照してください。

例 : 平面 X ／ Y で作業しているときの角度

角度	対応する状態
+ 45×	... +X と +Y の間の線を二等分する
+/- 180×	... マイナス方向の X 軸
- 270×	... プラス方向の Y 軸

図 I.4　角度および角度リファレンス軸（例 : X ／ Y 平面）

位置エンコーダ

位置フィードバックエンコーダは機械の軸の動きを電子信号に変換します。ND 522/523 では、これらの信号を常時評価して機械の軸の現在位置を計算し、その値を数値としてスクリーンに表示します。図 I.5 を参照してください。

停電が発生した場合、計算された位置は現在位置に対応しなくなります。この場合は、電力が復旧した後で、位置エンコーダのリファレンスマークの補助と ND 522/523 のリファレンスマーク評価機能（**REF**）を使用して、この関係を再構築することができます。

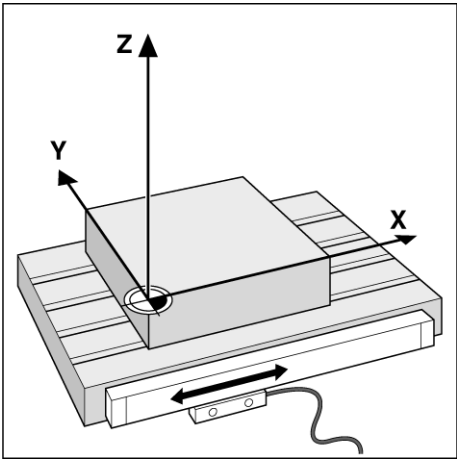



図 I.5　線形位置エンコーダ（X 軸の場合）

エンコーダリファレンスマーク

エンコーダには通常、1 つまたは複数のリファレンスマーク（図 I.6 を参照）があり、停電後に ND 522/523 のリファレンスマーク評価機能で原点を再構築するために使用されます。リファレンスマークには、固定タイプおよび距離コード化タイプの 2 つの主要なオプションがあります。

距離コード化タイプのリファレンスマークを持つエンコーダは、固有の暗号化パターンによって分離されたマークを持ちます。このマークにより、ND 522/523 はエンコーダ上の任意の 2 つのペアのマークを使用して以前に設定した原点を再構築することができます。この設定は、ND 522/523 が復旧したときに、オペレーターがエンコーダに沿ってごく短い距離を走行するだけで原点を再構築できることを意味します。

固定タイプのリファレンスマークを持つエンコーダには、固定間隔で 1 つまたは複数のマークがあります。原点を正しく再構築するには、リファレンスマーク評価機能の実行中に、原点が最初に設定されたときに使用したものと完全に同じリファレンスマークを使用する必要があります。

リファレンスマークが交差していない状態で設定された原点は、一度電源を切ると次に電源を入れたときには再現されません。

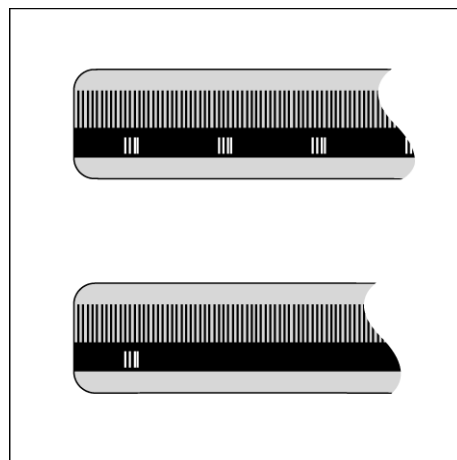
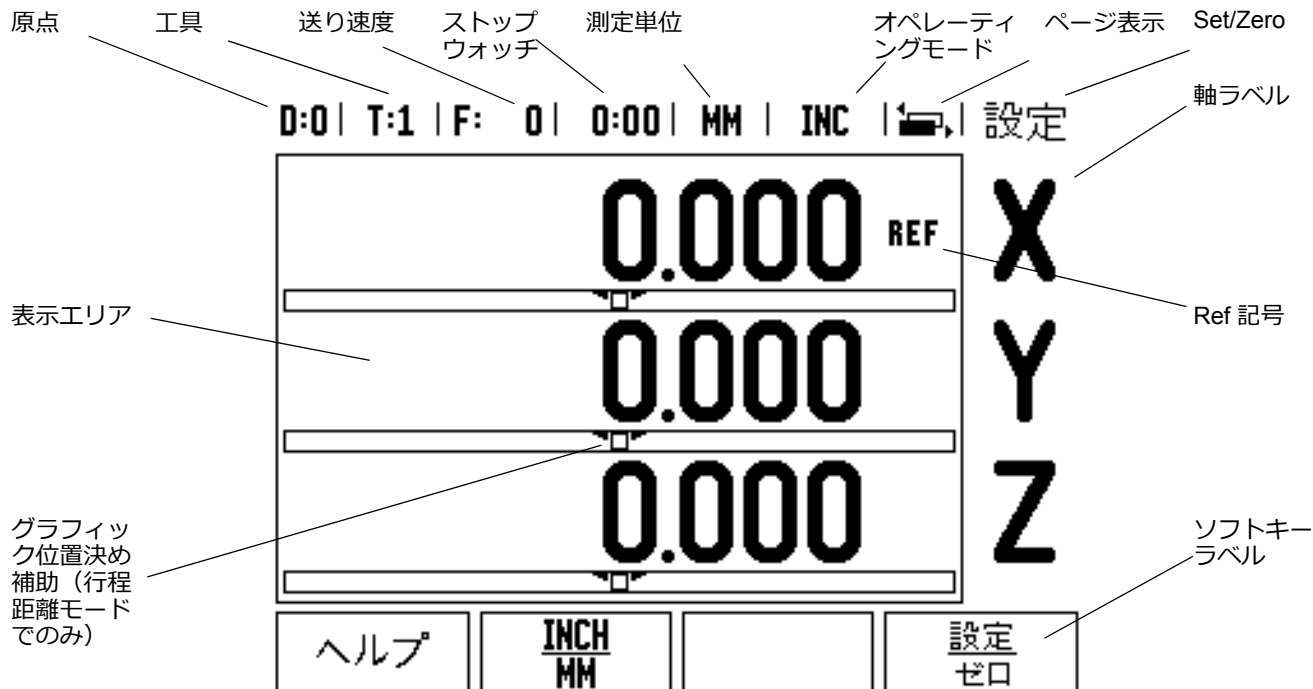



図 I.6 線形スケール：距離コード化タイプのリファレンスマーク（上の図）と、1 つのリファレンスマーク（下の図）

I - 2 ND 522/523 の一般的操作

スクリーンのレイアウト

ND 522/523 の読取りシステムには、手動機械工具による生産性を最大限に引き上げることのできるアプリケーション固有の機能が備わっています。

- **ステータスバー** - 現在の原点、工具、送り速度、ストップウォッチの時間、測定単位、行程距離（インクリメンタル）、現在値（絶対値）の状態、ページ表示、および set/zero が表示されます。ステータスバーのパラメータの設定については、「ジョブ設定」を参照してください。
- **表示エリア** - 各軸の現在の位置を示します。フォーム、フィールド、説明ボックス、エラーメッセージ、およびヘルプも表示されます。
- **軸ラベル** - 対応する軸キーの軸を示します。
- **Ref 記号** - 現在のリファレンスマークの状態を示します。
- **ソフトキーラベル** - 各種ミリングおよび旋削機能を示します。

一般的操作ハードキー機能の概要

次に、読取りシステムの前面パネルにあるハードキーのリストと各機能の説明を示します。

ハードキーページ 1	ハードキーの機能	ハードキーの記号
インクリメンタル／絶対	行程距離（インクリメンタル）と現在値（絶対）の表示を切り替えます（18 ページ）。	INC/ABS
1/2（ミリング機能のみ）	現在の位置を 2 分割するために使用されます（29 ページ）。	
CALC	計算機の機能を開きます（30 ページ）。	
原点	各軸の原点を設定するために *DATUM* フォームを開きます（35 ページ）。	
工具	工具表を開きます (ミリングの場合は 31 ページ、旋削の場合は 58 ページ)。	
円パターン	*CIRCLE PATTERN* フォームを開きます。ミリングの場合は、穴の位置（46 ページ）が計算されます。	
線形パターン	*LINEAR PATTERN* フォームを開きます。ミリングの場合は、穴の位置（49 ページ）が計算されます。	
傾斜ミリングまたはベクトル化	ミリングの場合は *INCLINE MILLING* フォーム（52 ページ）、旋削の場合は *VECTORING* フォーム（66 ページ）を開きます。	
ミル円弧またはテーパー計算機	ミリングの場合は *ARC MILLING* フォーム（55 ページ）、旋削の場合は *TAPER CALC* フォーム（64 ページ）を開きます。	

一般的操作

- キーパッドを使用して、各フィールド内に数値を入力します。
- Enter キーを押すと、フィールド内の項目が確定し、前のスクリーンに戻ります。
- C キーを押すと、項目およびエラーメッセージがクリアされ、前のスクリーンに戻ります。
- **ソフトキー**ラベルには、各種ミリングおよび旋削機能が表示されます。これらの機能を選択するには、それぞれのソフトキーラベルの下にある該当するソフトキーを押します。合計 2 ページのソフトキー機能から選択できます。これらの機能には、左／右矢印キーを使用してアクセスできます。
- 選択可能なソフトキー機能のリスト（ページ 1 および 2）をスクロールするには、左／右矢印キーを使用します。現在のページは、スクリーン上部のステータスバーで強調表示されます。
- フォーム内のフィールド間やメニュー内のリストボックス間を移動するには、上／下矢印キーを使用します。カーソルは、メニューの一番下に達すると一番上に戻ります。

オペレーティングモード

ND 522/523 には、**行程距離**（インクリメンタル）モードと**現在値**（絶対）モードの 2 つのオペレーティングモードがあります。行程距離機能（この取扱説明書では**インクリメンタル**とも呼ばれる）を使用すると、表示値がゼロになるまで走行するだけで公称位置に到達することができます。インクリメンタルモードで作業する場合は、公称座標をインクリメンタルまたは絶対的な寸法として入力することができます。現在値機能（この取扱説明書では**絶対**とも呼ばれる）では、その時点での工具の現在位置が、アクティブな原点を基準として常に表示されます。このモードでは、指定された公称位置に表示が一致するまで走行することによって、すべての動作が実行されます。

INC/ABS

図 I.7　行程距離（インクリメンタル）／現在値（絶対）ハードキー

絶対モードで、ND 522/523 がミリングアプリケーション用に設定されている場合は、工具の長さのオフセットのみがアクティブになります。行程距離モードでは半径と長さのオフセットの両方が使用され、切削する工具のエッジを基準として目的の公称位置に到達するために必要な行程距離が計算されます。

ND 522/523 が旋盤用に設定されている場合は、工具のすべてのオフセットがインクリメンタルモードと絶対モードの両方で使用されます。

これらの 2 つのモードを切り替えるには、**インクリメンタル／絶対**ハードキー（図 I.7 を参照）を押します。インクリメンタルモードまたは絶対モードのいずれかのソフトキー機能を表示するには、左／右矢印キーを使用します。

旋削アプリケーションを使用すると、3 軸システムで簡単に Z 軸の位置をカップリングできます。「Z カップリングの有効化」（67 ページ）を参照してください。

グラフィック位置決め補助

インクリメンタルモードで表示値がゼロになるまで走行している場合、ND 522/523 にはグラフィック位置決め補助が表示されます。図 I.8 を参照してください。

ND 522/523 では、グラフィック位置決め補助は現在アクティブな軸の下の細い長方形内に表示されます。長方形の中心にある 2 つの三角形のマークが、到達目標となる公称位置を表します。

小さい正方形は、軸スライドを表しています。軸が動いている間は、方向を指し示す矢印が正方形内に表示されます。そのため、公称位置に接近しているか離れているかを簡単に判断することができます。軸スライドが公称位置に近づくまで、正方形は動き出さないことに注意してください。グラフィック位置決め補助の設定については、「ジョブ設定」の「グラフィック位置決め補助」（25 ページ）を参照してください。

図 I.8　使用中のグラフィック位置決め補助（矢印部分を参照）

ヘルプスクリーン

取扱説明書はシステムに組み込まれているので、いつでも参照して情報とサポートを得ることができます。図 I.9 を参照してください。

取扱説明書を**呼び出す**には：

- **HELP** ソフトキーを押します。
- 現在の操作に関連する情報が表示されます。
- 説明が複数ページにわたる場合は、上／下矢印キーを使用してスクロールします。

別のトピックの情報を表示するには：

- **LIST OF TOPICS** ソフトキーを押します。
- 上／下矢印キーを押して、目次をスクロールします。
- `Enter` キーを押して、項目を選択します。

取扱説明書を**閉じる**には：

- C キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS |

ヘルプ·トピック
2.1 最初のパワーアップ
2.2 リファレンス·マーク評価
2.2.1 リファレンス·マーク
3 「現在位置」および「行程距離」モード
3.1 インチ/mm
3.2 軸をリセットする
3.3 プリセット
3.4 1/2

表示トピック | ページ上 | ページ下

図 I.9　HELP モードのトピックのリスト

データ入力フォーム

各種オペレーション機能および設定パラメータに必要な情報は、データ入力フォームから入力されます。これらのフォームは、情報の入力が必要な機能を選択したときに表示されます。各フォームには、必要な情報を入力するためのフィールドがあります。

変更を有効にするには、Enter キーを押して確定する必要があります。変更を保存しない場合は C キーを押すと、変更は保存されずに前のスクリーンに戻ります。

説明ボックスのメッセージ

メニューまたはフォームを開くと、その右側に説明ボックスが表示されます。オペレーターはこのメッセージボックスで、選択されている機能の内容と使用可能なオプションの説明を確認することができます。図 I.10 を参照してください。

図 I.10　フォームおよび説明ボックスの例

エラーメッセージ

ND 522/523 での作業中にエラーが発生した場合は、ディスプレイにエラーの原因を示すメッセージが表示されます。

エラーメッセージをクリアするには：

▶ C キーを押します。

起動

電源（背面にある）を入れると、初期スクリーンが表示されます。図 I.11 を参照してください（このスクリーンは、初めて起動した場合にのみ表示されます。次に示す手順は、既にインストール時に終了している可能性があります）。

- **LANGUAGE** ソフトキーを押して、適切な言語を選択します。
- **MILL** または **TURN** のいずれかのアプリケーションを選択します。これら 2 つの設定を切り替えるには、**APPLIC. [MILL/TURN]** ソフトキーを使用します。
- 次に、必要な軸数を選択します。終了したら、`Enter` ハードキーを押します。

必要な場合は、後からカウンタ設定のインスタレーション設定でアプリケーションを変更することができます。

First-Time Configuration Screen

ND 522/523

SOFTWARE VERSION X.X.X
ID XXXXXX-XX

Select language, application, and number of axes. Press ENTER to continue.

LANGUAGE [ENGLISH]	APPLIC. [MILL]	AXES [2]	HELP

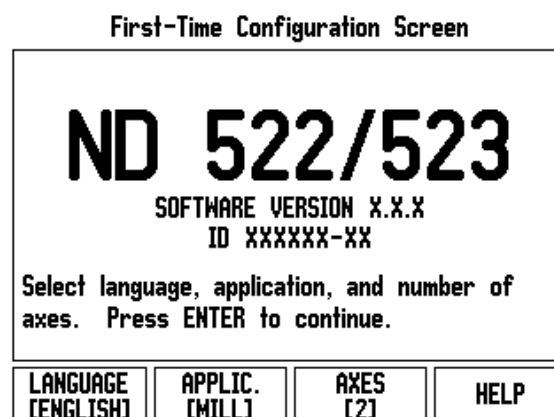



図 I.11　初期スクリーン

これで、ND 522/523 は操作可能な状態になり、オペレーティングモードは「絶対」に設定されました。軸の横にある「REF」記号が点滅している場合は、その軸がアクティブであることを示します。この時点で、リファレンスマークの評価は完了しています。

リファレンスマーク評価

ND 522/523 のリファレンスマーク評価機能によって、軸スライド位置と、原点設定時に定義した表示値との関係が自動的に再構築されます。

軸エンコーダにリファレンスマークがある場合、**REF** 表示が点滅します。図 I.12 を参照してください。リファレンスマークが交差した後、表示の点滅が止まり、点滅しない REF に変わります。

リファレンスマークの評価を行わない作業

リファレンスマークを交差させずに、ND 522/523 を使用することもできます。その場合は、**NO REF** ソフトキーを押して、リファレンスマーク評価機能を終了し、次に進みます。

停電後に再構築可能な原点を定義する必要が生じた場合は、後からリファレンスマークを交差することもできます。その場合は、**ENABLE REF** ソフトキーを押して、リファレンスマークの評価機能をアクティブにします。

エンコーダがリファレンスマークなしで設定されている場合、REF 表示は表示されません。また、電源を切ると原点は失われます。

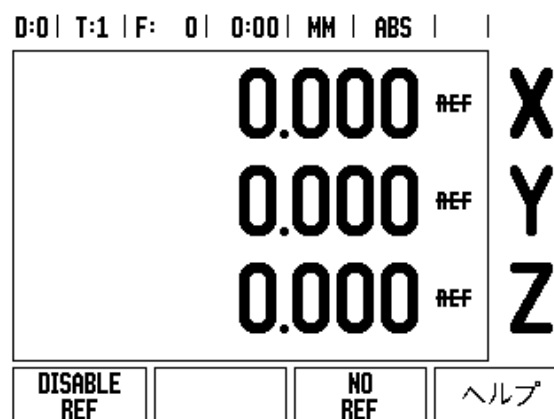



図 I.12　リファレンスマークの設定スクリーン

ENABLE/DISABLE REF 機能

オペレーターはリファレンスマーク評価機能の実行中に表示される **ENABLE/DISABLE** ソフトキーを切り替えることで、エンコーダ上の特定のリファレンスマークを選択することができます。この機能は、固定のリファレンスマークがあるエンコーダで使用するときに重要です。**DISABLE REF** ソフトキーを押すと、評価機能は一時停止し、エンコーダの動作中に交差したリファレンスマークはすべて無視されます。**ENABLE REF** ソフトキーを押すと、評価機能が再びアクティブになり、次に交差するリファレンスマークが選択されます。

目的のすべての軸のリファレンスマークを設定したら、**NO REF** ソフトキーを押して機能をキャンセルします。すべてのエンコーダのリファレンスマークを交差する必要はありません。必要なもののみを交差してください。すべてのリファレンスマークが検出されると、自動的に DRO 表示スクリーンに戻ります。

リファレンスマークを**交差しない**場合、原点は保存されません。つまり、停電（電源を切った）後に、軸スライドの位置と表示値との関係を再構築することはできません。

通常起動するときは、電源を入れて任意のキーを押します。

リファレンスマークの交差（順不同）

- 代替方法 -

DISABLE REF

DISABLE REF ソフトキーを押し、リファレンスマークを交差します。

ENABLE REF

固定のリファレンスマークまでエンコーダを移動します。**ENABLE REF** ソフトキーを押し、リファレンスマークを交差します。

- 代替方法 -

NO REF

リファレンスマークを**交差せず**に、**NO REF** ソフトキーを押します。注意：この場合、停電後は軸スライドの位置と表示値の関係が失われます。

設定

ND 522/523 では、操作パラメータを設定するために 2 つのカテゴリが用意されています。ジョブ設定カテゴリとインスタレーション設定カテゴリです。ジョブ設定パラメータは、各ジョブに必要な加工条件に適応させるために使用されます。インスタレーション設定は、エンコーダおよび表示パラメータを設定するために使用されます。

Job Setup メニューは、**SETUP** ソフトキーを押すとアクセスできます。図 I.13 を参照してください。Job Setup メニューでは、次のソフトキーを使用できます。

- **INSTALLATION SETUP**
  インスタレーション設定パラメータへのアクセスを開始します。「インスタレーション設定パラメータ」（73 ページ）を参照してください。
- **IMPORT/EXPORT**
  操作パラメータのインポートまたはエクスポートを開始します。「インポート／エクスポート」（26 ページ）を参照してください。
- **HELP**
  オンラインヘルプを開きます。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS | |

ジョブ設定	
単位	線形および角度寸法の測定作業の単位を設定してください。
スケーリング係数	
直径軸	
グラフィック位置付け補	
ステータスバー設定	
ストップウォッチ	
コンソール調整	
言語	

インスタレーション設定	インポート エクスポート		ヘルプ

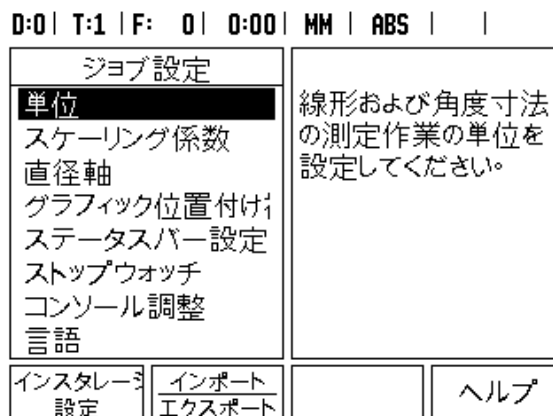



図 I.13　ミリング時のジョブ設定スクリーン

ジョブ設定パラメータ

ジョブ設定パラメータを表示および変更するには、上／下矢印キーを使用してパラメータを強調表示し、`Enter` キーを押します。

単位

UNITS フォームは、使用する表示単位とフォームを指定するために使用されます。これらの設定は、システムの起動時に有効になります。

- Inch/MM - 測定値は、LINEAR フィールドで選択された単位で表示および入力されます。**INCH/MM** ソフトキーを押して、インチまたはミリメーターを選択します。測定単位は、インクリメンタルモードまたは絶対モードのいずれかで **INCH/MM** ソフトキーを押して選択することもできます。
- Decimal Degrees、Radians、Degrees/Minutes/Seconds（DMS）- ANGULAR フィールドの値は、フォームに表示または入力する角度に影響します。ソフトキーを使用して、**DECIMAL DEGREES、RADIANS** または **DMS** を選択します。

スケーリング係数

スケーリング係数は、該当する部分を拡大または縮小するために使用されます。すべてのエンコーダの動きは、スケーリング係数によって乗算されます。スケーリング係数が 1.0 の場合は、図面と正確に同じサイズの部分が作成されます。図 I.14 を参照してください。

- 数字キーは、ゼロより大きい数値を入力するために使用されます。数値の範囲は、0.1000 から 10.000 です。マイナスの値を入力することもできます。
- スケーリング係数設定は、電源を切るまで保持されます。
- スケーリング係数が 1 以外の場合は、スケーリング記号 ▽ が軸の上に表示されます。
- **ON/OFF** ソフトキーは、現在のスケーリング係数を無効にするために使用されます。

図 I.14　スケーリング係数

ミラー

スケーリング係数が -1.00 の場合は、特定の部分のミラー画像を生成します。部分のミラーとスケーリングは同時に行うことができます。

直径軸

Diameter Axes を選択して、どの軸を半径または直径値で表示するかを設定します。ON は、軸位置が直径値で表示されることを示します。OFF の場合は、半径／直径機能は適用されません。図 I.15 を参照してください。旋削アプリケーションの半径／直径機能については、「R_X（半径／直径）ソフトキー」（65 ページ）を参照してください。

- カーソルを DIAMETER AXES に移動し、`Enter` を押します。
- カーソルが X フィールドに移動します。その軸に必要なパラメータに応じて、**ON/OFF** ソフトキーを押し、機能をオンまたはオフにします。
- `Enter` を押します。

図 I.15　Diameter Axes フォーム

グラフィック位置決め補助

GRAPHIC POSITIONING AID フォームは、インクリメンタルモードの軸表示の下に表示されている棒グラフを設定するために使用されます。各軸にはそれぞれの範囲が決められています。図 I.16 を参照してください。

▶ **ON/OFF** ソフトキーを押して有効にするか、数字キーを使用して数値を入力します。現在位置ボックスは、位置が範囲内に入ると動き始めます。

図 I.16　グラフィック位置決め補助

ステータスバー設定

ステータスバーは、スクリーン最上部の分割されたバーで、現在の原点、工具、送り速度、ストップウォッチ、およびページ表示が表示されます。

▶ 表示する各設定について、**ON/OFF** ソフトキーを押します。

ストップウォッチ

ストップウォッチは、時間 (h)、分 (m)、秒 (s) を表示します。これは、経過時間を表示するストップウォッチとして機能します（カウントは 0:00:00 から開始します）。

経過時間フィールドには、各インターバルの合計時間が表示されます。

▶ **START/STOP** ソフトキーを押します。ステータスフィールドに RUNNING と表示されます。もう一度押すと、経過時間のカウントが停止します。

▶ 経過時間をリセットするには、**RESET** を押します。リセットすると、カウント中の場合は時計が停止します。

オペレーティングモードで小数点（.）キーを押して、時計を停止または開始することもできます。0 キーを押すと、時計はリセットされます。

コンソール調整

LCD のコントラストは、このフォームでソフトキーを使用するか、いずれかのオペレーティングモードでキーパッドの上／下矢印キーを使用して調整することができます。コントラストは、周囲の明るさやオペレーターの好みに応じて調整する必要がある場合があります。このフォームは、スクリーンセーバーのアイドル（待ち）時間を設定する場合にも使用されます。スクリーンセーバーの設定では、LCD のスイッチをスクリーンセーバーモードにするまでのシステムのアイドル時間の長さを指定します。アイドル時間は、30 ～ 120 分の範囲で設定できます。スクリーンセーバーは、電源を切るまでの間は無効にすることができます。

言語

ND 522/523 では複数の言語がサポートされています。言語の選択を変更するには：

- 使用する言語がソフトキーとフォームに表示されるまで、**LANGUAGE** ソフトキーを押します。
- `Enter` を押して、選択を確定します。

インポート／エクスポート

操作パラメータ情報は、USB ポート（「USB ポート（タイプ B）」（81 ページ）を参照してください）経由でインポートまたはエクスポートすることができます。

- Setup スクリーンの **IMPORT/EXPORT** ソフトキーを押します。
- PC から操作パラメータをダウンロードする場合は、**IMPORT** を押します。
- 現在の操作パラメータを PC にアップロードする場合は、**EXPORT** を押します。
- 終了するには、C キーを押します。

DRO 操作スクリーンのソフトキー機能の概要

操作スクリーンには、選択可能なソフトキー機能が 2 ページにわたって表示されます。カーソルを各ページ間で移動するには、左／右矢印キーを使用します。ステータスバーのページ表示は、ページの向きを示します。濃い色で示されているページが現在作業しているページです。各キーにはリファレンスページが割り当てられており、詳細情報を参照できます。図 I.17 を参照してください。

ソフトキーページ 1	ソフトキー機能	ソフトキーの記号
HELP	オンラインヘルプを開きます（19 ページ）。	ヘルプ
INCH/MM	単位をインチまたはミリメーターに切り替えます（23 ページ）。	INCH MM
RADIUS/ DIAMETER	半径表示と直径表示を切り替えます（旋削アプリケーションのみ。65 ページ）。	Rx
SET/ZERO	Set 機能と Zero 機能を切り替えます。各軸キーで使用されます（28 ページ）。	設定 ゼロ
ソフトキーページ 2	**ソフトキー機能**	**ソフトキーの記号**
SETUP	Job Setup メニューを開きます。ここから installation Setup ソフトキーにアクセスできます（23 ページ）。	セットアップ
ENABLE REF	リファレンスマークを定義する準備ができたら押します（21 ページ）。	ENABLE REF

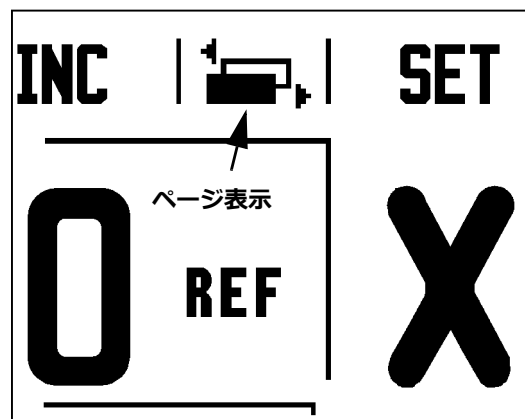



図 I.17　ページ表示と Set/Zero 表示

一般的操作キーの機能の詳細

この項では、ソフトキー機能の詳細について説明します。ソフトキー機能は、ND 522/523 がミリングまたは旋削アプリケーションのどちらに設定されている場合でも同じです。

Set/Zero ソフトキー

SET/ZERO ソフトキーは、軸キーを押したときの動作を決定します。このキーはトグルキーで、Set 機能と Zero 機能を切り替えます。現在の状態は、ステータスバーに表示されます。図 I.18 を参照してください。

状態が **SET** で ND 522/523 が絶対モードの場合は、軸を選択するとその軸の *DATUM* フォームが表示されます。ND 522/523 がインクリメンタルモードの場合は、*PRESET* フォームが表示されます。

状態が **ZERO** で ND 522/523 が絶対モードの場合は、軸キーを選択すると、その軸の原点は現在の位置でゼロに設定されます。インクリメンタルモードの場合は、現在のインクリメンタル値がゼロに設定されます。

SET/ZERO の状態が ZERO で ND 522/523 が絶対モードの場合は、軸キーを押すと現在の原点がその軸の現在の位置でゼロにリセットされます。

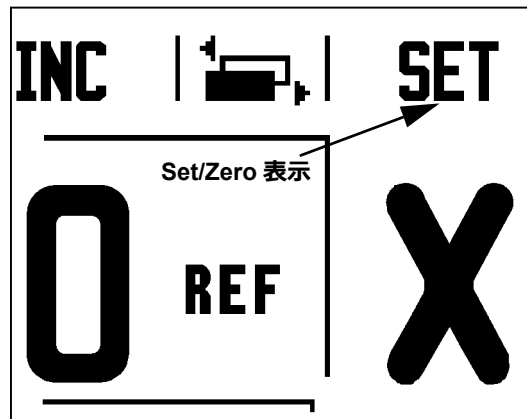



図 I.18　ページ表示と Set/Zero 表示

1/2 ハードキー

1/2 ハードキーは、ワークピースの選択された軸上で、2 つの位置の中間点（または中心点）を見つけるために使用されます。この機能は、インクリメンタルモードと絶対モードのどちらでも実行できます。図 I.19 を参照してください。

絶対モードでこの機能を実行すると、原点の位置が変更されます。

図 I.19　中心点の検出例

例：選択されている軸上での中心点の検出

X の値：X = 100 mm

中心点：50 mm

最初の点に移動する

工具を最初の点に移動します。

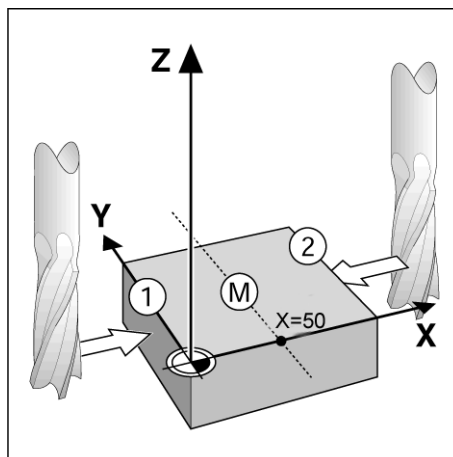
SET/ZERO ソフトキーは、Zero に設定する必要があります。

ZERO 軸、および 2 番目の点に移動する

X 軸キーを選択し、

2 番目の点に移動します。

1/2 を押し、ゼロに移動する

1/2 ハードキーを押し、X 軸キーを押しながらゼロに到達するまで移動します。これが中心点の位置です。

Calc ハードキー

ND 522/523 の計算機は、単純な計算から複雑な三角法や RPM 計算までのあらゆる処理を行うことができます。

CALC ハードキーを押して、**STANDARD/TRIG** および **RPM** ソフトキーにアクセスします。図 I.20 および図 I.21 を参照してください。

数値フィールドに複数の計算式を入力した場合、計算機では乗算および除算が加算および減算の前に処理されます。たとえば 3 + 1 / 8 と入力すると、ND 522/523 では 1 を 8 で割ってから 3 を足すので、答えは 3.125 になります。

三角法機能では、すべての三角法演算子のほかに、二乗と平方根が使用されます。角度のサイン、コサイン、またはタンジェントを計算する場合は、角度を入力してから、該当するソフトキーを押します。

角度値では、度数およびラジアンの角度形式のうち、現在選択されているものが使用されます。

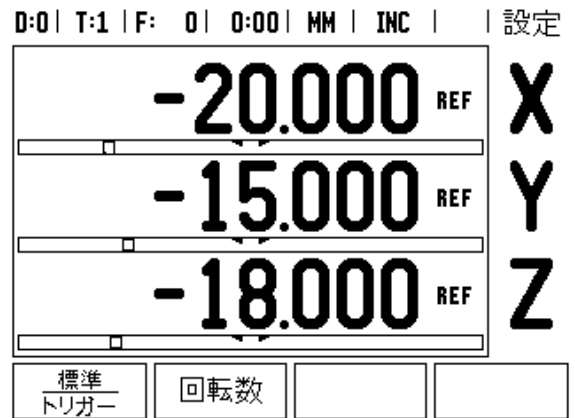



図 I.20　計算機ソフトキー

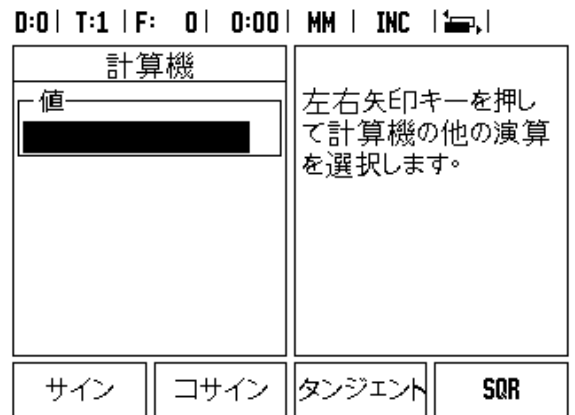



図 I.21　Standard/Trig 機能のソフトキー

I - 3 ミリング加工の操作

この項では、ミリングアプリケーション固有の操作とソフトキー機能について説明します。ソフトキー機能は、ND 522/523 がミリングまたは旋削アプリケーションのどちらに設定されている場合でも同じです。詳細は 17 ページを参照してください。

キーの機能の詳細

工具ハードキー

このハードキーを押すと工具表が表示されます。また、このハードキーから *TOOL* フォームにアクセスして、工具のパラメータを入力することができます。ND 522/523 では、工具表に最大 16 の工具を保存できます。図 I.22 を参照してください。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | INC |

工具表(直径/長さ)			
1	2.000/	20.000 MM	彫刻
2	5.000/	14.000 MM	パイロット・ドリ
3	25.000/	50.000 MM	沈めフライス
4	6.000/	12.000 MM	炭化物ミル
5	10.000/	25.000 MM	ブローチ
6	2.000/	0.000 MM	フラットエンド
7	2.500/	0.000 MM	フラットエンド
8	3.000/	5.000 MM	

工具軸 [Z]	クリア 工具	使用 工具	ヘルプ

図 I.22　ミリングの工具表

インポート／エクスポート

工具表の情報は、シリアルポート経由でインポートまたはエクスポートすることができます。

- IMPORT および EXPORT ソフトキーは、TOOL TABLE 画面で使用可能です。
- PC から工具表をダウンロードする場合は、IMPORT を押します。
- 工具表を PC にアップロードする場合は、EXPORT を押します。
- 終了するには、C キーを押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS |

TOOL TABLE (X/Z)	
1	19.082⌀
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

IMPORT	EXPORT		HELP

工具半径補正機能

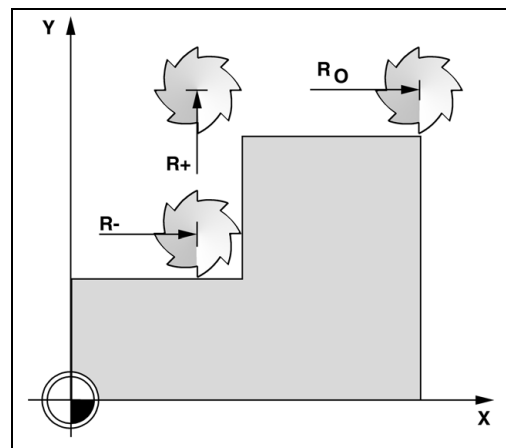
ND 522/523 には、工具半径補正機能が備わっています。この機能によって、図面から直接ワークピースの寸法を入力することができます。表示されたインクリメンタルは、工具半径の値の分だけ自動的に延長（R+）または短縮（R-）されます 図 I.23 を参照してください（詳細については、「プリセット」（39 ページ）を参照してください）。

図 I.23　工具半径補正

工具の長さ

長さオフセットは、既知の値として入力される場合と、ND 522/523 によって自動的にオフセットが設定される場合があります。詳細については、次の **TEACH LENGTH** ソフトキーに関する工具表の使い方の例を参照してください。

次のソフトキーは、*TOOL TABLE* フォームまたは個別の工具データフォームでも使用できます。

機能	ソフトキー
オペレーターはこのキーを使用して、工具の長さオフセットを反映させる軸を選択することができます。工具の直径値は、その後残りの 2 つの軸のオフセットに使用されます。	工具軸 [Z]
工具オフセット長を自動的に入力するときに押します。LENGTH フィールドでのみ使用できます。	ティーチ 長さ
タイプを選択するための *TOOL TYPES* フォームを開きます。TYPE フィールドでのみ使用できます。	工具 タイプ

長さの差を表す記号 ΔL

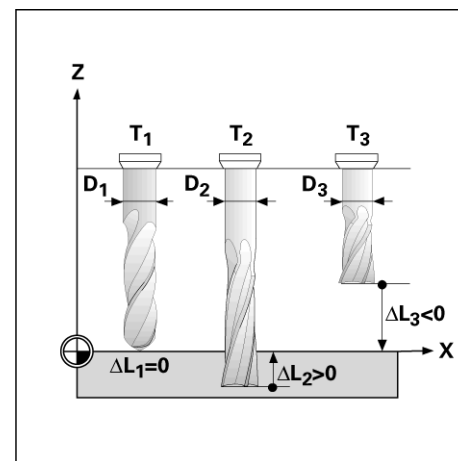
工具が標準工具より**長い**場合：ΔL > 0 (+)
工具が標準工具より**短い**場合：ΔL < 0 (-)

工具の長さとは、工具と標準工具の長さの差（ΔL）です。図 I.24 では標準工具が T1 で示されています。

図 I.24　工具の長さと直径

長さの差は「Δ」記号で示されます。

工具データの入力 (図 I.25)

- 工具ハードキーを選択します。
- カーソルを目的の工具にスクロールして、**Enter**を押します。*TOOL DESCRIPTION* フォームが表示されます。
- 工具直径を入力します。
- 工具の長さを入力するか、**TEACH LENGTH** を押します。
- 工具の単位を入力します。
- 工具のタイプを入力してから、**Enter** を押して、工具表に戻ります。C を押して終了します。

工具表の使い方

例：プロービング機能を使用しないワークピース原点の設定。図 I.25 を参照してください。

工具の直径：2.00

工具の長さ：20.000

工具の単位：mm

工具のタイプ：フラットエンドミル

ND 522/523 でオフセットの長さを設定することもできます。次の例を参照してください。

工具 ハードキーを押します。

カーソルがデフォールトで *TOOL TABLE* フォームに移動します。

工具表

定義する工具にカーソルを移動するか、工具番号を入力します。Enter を押します。

工具の直径

工具直径（2）を入力し、LENGTH フィールドにカーソルを移動します。

下矢印キーを押します。

工具の長さ

工具長さ（例：20 mm）を入力し、UNITS フィールドにカーソルを移動します。

図 I.25 工具の長さと直径の入力

- 代替方法 -

ND 522/523 でオフセットを設定することもできます。この方法には、各工具の先端を共通の標準表面に接触させる手順も含まれます。これにより、ND 522/523 が各工具の長さの差を測定することができます。

工具の先端が標準表面に接触するまで工具を動かします。

ティーチ 長さ

TEACH LENGTH ソフトキーを押します。ND 522/523 によって、この表面を基準にオフセット計算されます。

使用する各工具について、同じ標準表面を使用してこの手順を繰り返します。

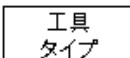
同じ標準表面を使用した工具セットのみ、原点をリセットせずに変更することができます。

工具表に既に長さが設定されている工具が含まれる場合は、まずその 1 つを使用して標準表面を設定する必要があります。そのようにして標準表面を設定しないと、原点を再構築せずに新しい工具と既存の工具を切り替えることができなくなります。新しい工具を追加する前に、工具表から工具を 1 つ選択します。その工具を標準表面に接触させ、原点を 0 に設定します。

工具の単位

▶ TOOL UNIT（inch/mm）を入力し、

▶ TOOL TYPE フィールドにカーソルを移動します。

工具のタイプ

工具 タイプ

▶ **TOOL TYPES** ソフトキーを押します。工具をリストから選択し、Enter を押します（図 I.26 を参照）。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | INC |

工具種類

ボールエンド･ミル
ドリルヘッド
ブローチ
炭化物ミル
沈めフライス
面取りフライス
ドリル
彫刻先端

希望の工具タイプを選択して ENTER を押してください。

ヘルプ

図 I.26　TOOL TYPE フィールド

工具表の呼び出し

加工処理を始める**前**に、工具表から使用する工具を選択します。保存された工具データは、工具補正で作業するときに ND 522/523 によって使用されます。

工具の呼び出し

工具ハードキーを押します。

工具番号

上／下矢印キーを使用して、工具（1 ～ 16）の上を移動します。目的の工具を強調表示します。

正しい工具が呼び出されたことを確認してから、C キーを押して終了します。

原点ハードキー

原点の設定では、軸の位置と表示値の関係を定義します。

原点を設定する最も簡単な方法は、工具のエッジでワークピースにプロービングするときに ND 522/523 のプロービング機能を使用することです。

もちろん、工具をワークピースのエッジを順に接触させ、その都度工具の位置を手動で原点として入力するという従来の方法で、原点を設定することもできます（このページの以降の例を参照してください）。

原点の表には、最大 10 の原点を保存できます。ほとんどの場合はこの表を使用することによって、複数の原点を含む複雑なワークピース図面で作業しているときに、軸の走行を計算する手間を省くことができます。

例：プロービング機能を使用しないワークピース原点の設定。図 I.27 および図 I.28 を参照してください。

工具の直径：D = 3 mm

この例での軸の順序：X - Y - Z

準備：アクティブな工具を、原点の設定に使用する工具に設定する

原点ハードキーを押します。

カーソルが DATUM NUMBER フィールドに移動します。

原点番号を入力し、下矢印キーを押して X 軸フィールドに移動します。

ワークピースのエッジ 1 に接触させます。

原点の設定 X

– 1 · 5 工具の中心の位置（X = ñ 1.5 mm）を入力し、

下矢印キーを押して Y 軸に移動します。

ワークピースのエッジ 2 に接触させます。

原点の設定 Y

– 1 · 5 工具の中心の位置（Y = - 1.5 mm）を入力し、

下矢印キーを押します。

ワークピースの表面に接触させます。

原点の設定 Z = + 0

0

原点の Z 座標用に工具の先端（Z=0）の位置を入力します。Enter を押します。

図 I.27　SET DATUM フォーム

図 I.28

工具を使用したプロービング

原点設定のために工具を使用するには、読み取り機能のプロービング機能を使用することができます。図 I.29 および図 I.30 を参照してください。

準備：アクティブな工具を、原点の設定に使用する工具に設定する

例：ワークピースのエッジをプローブし、それを原点に設定する

原点軸：X = 0 mm

工具の直径：D = 3 mm

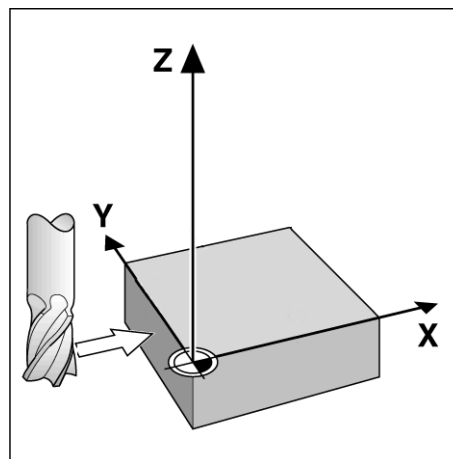



図 I.29　エッジを使用した原点の設定

DATUM を押します。

下矢印キーを X AXIS フィールドが強調表示されるまで押します。

プローブ

PROBE ソフトキーを押します。

エッジ

EDGE ソフトキーを押します。

図 I.30

X でのプローブ

ワークピースのエッジに接触させます。

注意

NOTE ソフトキーを押して、エッジの位置を保存します。**NOTE** ソフトキーは、フィードバックを伴うエッジファインダがない場合に、ワークピースを接触することによって工具のデータを特定するときに便利です。工具が引き戻されたときに位置の値が失われないようにするには、ワークピースのエッジに接触しているときに **NOTE** ソフトキーを押して値を保存します。接触したエッジの位置では、使用している工具の直径（T:1, 2...）と、**NOTE** ソフトキーを押す直前に**工具が動いていた方向**が考慮されます。

ワークピースから工具を引き戻します。

X の入力値

0

エッジの座標を入力し、

次に

Enter

Enter を押します。

プリセット

プリセット機能を使用すると、オペレーターは次の動作のための公称（目標）位置を指定することができます。新しい公称位置の情報が入力されると、表示がインクリメンタルモードに切り替わり、現在位置と公称位置の間の距離が表示されます。これで、オペレーターは、表示がゼロになるまで表を動かすだけで必要な公称位置にアクセスすることができます。公称位置に関する情報は、現在の原点ゼロからの絶対値として入力するか、現在の公称位置からのインクリメンタルな値として入力することができます。

また、オペレーターはプリセットを使用して、公称位置で加工を行う工具の面を指定することもできます。Preset フォームの **R+/-** ソフトキーは、動作中に有効にするオフセットを定義します。R+ は、現在の工具の中心線が工具のエッジに対してプラスの方向に位置していることを示します。R- は、現在の工具の中心線が工具のエッジに対してマイナスの方向に位置していることを示します。R+/- オフセットを使用すると、工具の直径が考慮されてインクリメンタルの値が自動的に調整されます。図 I.31 を参照してください。

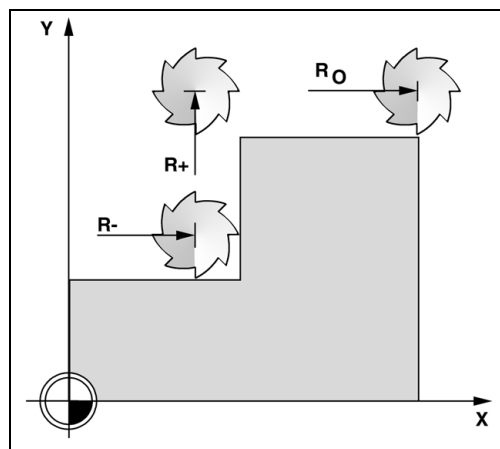



図 I.31　工具半径補正

絶対距離のプリセット

例：絶対位置を使用して表示値がゼロになるまで走行することにより、段部をミリングする

座標は絶対値として入力され、原点はワークピースのゼロになります。図 I.32 および図 I.33 を参照してください。

コーナー 1：X = 0 mm / Y = 20 mm
コーナー 2：X = 30 mm / Y = 20 mm
コーナー 3：X = 30 mm / Y = 50 mm
コーナー 4：X = 60 mm / Y = 50 mm

特定の軸の最後に入力したプリセットを呼び出す場合は、軸キーを押します。

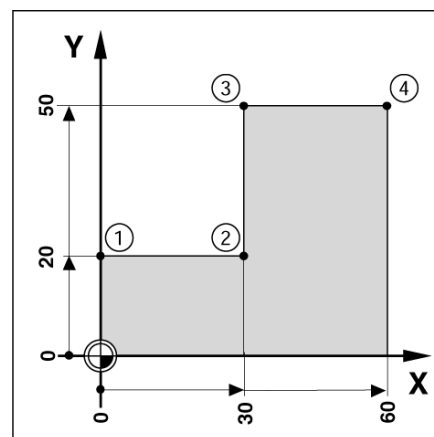



図 I.32　シングルサイクルプリセット

準備：

- 該当する工具データを持つ工具を選択します。
- 工具の位置を該当位置（例：X = Y = -20 mm）に事前に設定します。
- 工具をミリングの深さに移動します。

図 I.33

設定 ゼロ

SET/ZERO ソフトキーを押して、Set モードにします。

Y 軸キーを押します。

公称位置の値

2 0

コーナー 1 の公称位置の値（Y = 20 mm）を入力し、

R +/-

R+/- ソフトキーを使用して、工具半径補正 R + を選択します。axis フォームの横に R+ が表示されるまで押し続けます。

Enter

Enter を押します。

表示値がゼロになるまで Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

X 軸キーを押します。

公称位置の値

3 0

コーナー 2 の公称位置の値（X = +30 mm）を入力し、

R +/-

R+/- ソフトキーを使用して、工具半径補正 R 魔？ I 択します。axis フォームの横に R- が表示されるまで、2 回押します。

Enter

`Enter` を押します。

表示値がゼロになるまで X 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

Y 軸キーを押します。

公称位置の値

5 0

コーナー 3 の公称位置の値（Y = +50 mm）を入力し、

R +/-

R+/- ソフトキーを使用して工具半径補正 R + を選択し、axis フォームに R+ が表示されるまで押し続けます。

Enter

Enter を押します。

表示値がゼロになるまで Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

X 軸キーを押します。

公称位置の値

6 0

コーナー 4 の公称位置の値（X = +60 mm）を入力し、

R +/-

工具半径補正 R + を選択し、**Enter** を押します。

表示値がゼロになるまで X 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

インクリメンタル距離のプリセット

例：インクリメンタル位置決めを使用して表示値がゼロになるまで走行することにより、ドリル加工する

インクリメンタル値に座標を入力します。座標は、次のように **I** を付けて示されます（スクリーン上でも同様）。原点はワークピースのゼロです。図 I.34 および図 I.35 を参照してください。

穴 **1** の位置：X = 20 mm / Y = 20 mm

穴 **2** から穴 **1** までの距離：XI = 30 mm / YI = 30 mm

穴の深さ：Z = -12 mm

オペレーティングモード：INCREMENTAL

図 I.34　ドリル加工の例

設定
ゼロ

SET/ZERO ソフトキーを押して、Set モードにします。

X 軸キーを押します。

- 公称位置の値 -

2 0

穴 **1** の公称位置の値（X = 20 mm）を入力し、アクティブになっている工具半径補正がないことを確認します。

下矢印キーを押します。

公称位置の値

2 0

穴 **1** の公称位置の値（Y = 20 mm）を入力し、表示されている工具半径補正がないことを確認します。

下矢印キーを押します。

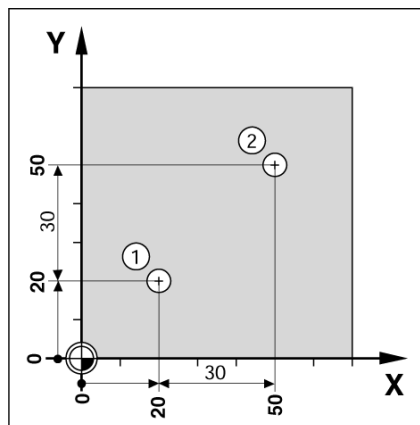
公称位置の値

– 1 2

穴の深さの公称位置の値を次のように入力します。Z = -12 mm。**Enter** を押します。

穴 **1** をドリル加工し、表示値がゼロになるまで X、Y、Z 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

ドリルを引き戻します。

X 軸キーを押します。

公称位置の値

3 0

I　入力した内容をインクリメンタル値としてマークし、I ソフトキーを押します。

Enter　Enter を押します。

Y 軸キーを押します。

公称位置の値

3 0　穴 2 の公称位置の値（Y = 30 mm）を入力し、

I　入力した内容をインクリメンタル値としてマークし、I ソフトキーを押します。

Enter　Enter を押します。

表示値がゼロになるまで X 軸と Y 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。

Z 軸キーを押します。

公称位置の値

Enter　Enter を押します（最後に入力したプリセットを使用します）。

穴 2 をドリル加工し、表示値がゼロになるまで Z 軸を走行します。グラフィック位置決め補助の正方形が、2 つの三角形マークの中間点に表示されます。ドリルを引き戻します。

図 I.35　ドリル加工の例

RPM 計算機

RPM 計算機は、指定されている工具（旋削アプリケーションの場合は部品）の直径に基づいて RPM（または表面切削速度）を計算するために使用されます。図 I.36 を参照してください。この図に表示されている値は、一例にすぎません。工具メーカーの取扱説明書を参照し、工具ごとにスピンドル速度範囲を確認してください。

- **CALC** を押します。
- **RPM** ソフトキーを押して、*RPM CALCULATOR* フォームを開きます。
- RPM 計算機には、工具の直径が必要です。数字ハードキーを使用して、直径値を入力してください。直径値はデフォールトで現在の工具の寸法に設定されます。電源を入れた後に入力された最新の値がない場合、デフォールト値は 0 になります。
- 表面速度値が必要な場合は、数字ハードキーを使用して値を入力します。表面速度値が入力されると、関連する RPM 値が計算されます。

SURFACE SPEED フィールドでは、オンラインヘルプを開くためのソフトキーを使用できます。加工する素材に関する推奨表面速度範囲の表を参照することができます。

- **UNITS** ソフトキーを押して、単位をインチまたはミリメーターで表示します。
- *RPM CALCULATOR* フォームは、C キーを押すと終了します。

図 I.36 RPM Calculator フォーム

円パターンおよび線形パターン（ミリング）

この項では、円パターンおよび線形パターンの穴パターン機能について説明します。

円パターンまたは線形パターンハードキーを押して、目的の穴パターン機能を選択し、必要なデータを入力します。このデータは通常、ワークピースの図面から取得されます（例：穴の深さや穴の数）。

ND 522/523 は穴パターンを使用してすべての穴の位置を計算し、スクリーン上にパターンをグラフィック表示します。

グラフィック表示を使用して、加工を始める前に穴パターンを検証できます。この機能は、穴を直接選択する場合や穴を別々に実行する場合、さらに穴をスキップする場合にも便利です。

ミリングパターンの機能

機能	ソフトキー
現在のパターンのレイアウトを表示します。	図
前の穴に移動します。	前の穴
次の穴に手動で移動します。	次の穴
既存の位置を使用するときに押します。	注意
ドリル加工を終了します。	終わり

円パターン

必要な情報は次のとおりです。

- パターンタイプ（フルまたはセグメント）
- 穴（数）
- 中心（パターンの平面の円パターンの中心）
- 半径（円パターンの半径を定義）
- 開始角度（パターンの最初の穴の角度）- 開始角度はゼロ角度のリファレンス軸と最初の穴の間の角度です（詳細については、「ゼロ角度のリファレンス軸」（14 ページ）を参照してください）。
- ステップ角度（オプション。円セグメントを作成している場合にのみ適用）- ステップ角度は穴の間の角度です。
- 深さ（工具軸でドリル加工するためのターゲットの深さ）

ND 522/523 によって穴の座標が計算されるので、表示値がゼロになるまで走行することで簡単に移動できるようになります。

データを入力して、円パターンを実行してください（図 I.37、図 I.38、および図 I.39 を参照）。

穴（数）: 4

中心の座標 : X = 10 mm / Y = 15 mm

ボルト円の半径 : 5 mm

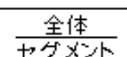
開始角度（X 軸と最初の穴の間の角度）: 25°

穴の深さ : Z = -5 mm

ステップ 1 : データの入力

円パターンハードキーを押します。

パターンのタイプ

全体 / セグメント

円パターンのタイプ（FULL）を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

穴

4

穴の数（4）を入力します。

円の中心

1 0 / 1 5

円の中心の X および Y 座標

例 : (**X** = 10)、(**Y** = 15) , **NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

半径

5

円パターンの半径（5）を入力します。

開始角度

2 5

開始角度（25°）を入力します。

ステップ角度

9 0

ステップ角度（90°）を入力します（「セグメント」を入力する場合のみ変更できます）。

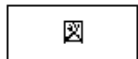
図 I.37　Circle Pattern フォームの開始

図 I.38　Circle Pattern フォームの 2 ページ目

図 I.39　円パターングラフィックの表示

深さ

必要な場合は深さを入力します。穴の深さはオプションで、空白のままにしておくことができます。

Enter を押します。

VIEW ソフトキーを押すと、3 つのパターン（Graphic、DTG、Absolute）が切り替わります。

ステップ 2：ドリル加工

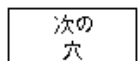
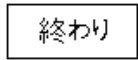
穴へ移動：
表示値がゼロになるまで X と Y 軸を走行します。

ドリル加工：
表示値がゼロになるまで工具軸を走行します。

ドリル加工の後、工具軸でドリルを**引き戻し**ます。

次の穴

NEXT HOLE ソフトキーを押します。

終わり

残りの穴も同様にドリル加工します。

パターンが完成したら、**END** ソフトキーを押します。

線形パターン

必要な情報は次のとおりです。

- 線形パターンのタイプ（アレイまたはフレーム）
- 最初の穴（パターンの最初の穴）
- 列ごとの穴数（パターンの各列にあける穴の数）
- 穴の間隔（列の穴の間のスペースまたはオフセット）
- 角度（パターンの角度または回転）
- 深さ（工具軸でドリル加工するためのターゲットの深さ）
- 列の数（パターン内の列の数）
- 列の間隔（パターンの各列の間のスペース）

データを入力して、線形パターンを実行してください（図 I.40、図 I.41、および図 I.42 を参照）。

パターンのタイプ：Array

穴の最初の X 座標：X = 20 mm

穴の最初の Y 座標：Y = 15 mm

列ごとの穴の数：4

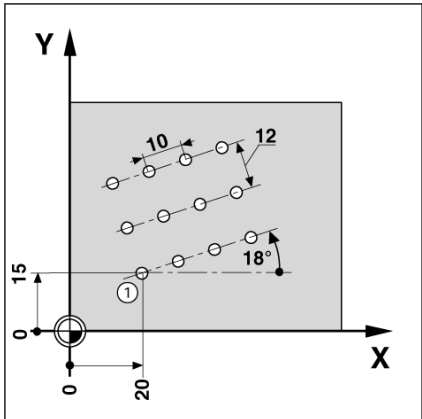
穴の間隔：10 mm

傾斜角度：18°

穴の深さ：-2

列の数：3

列の間隔：12 mm

ステップ 1：データの入力

線形パターンハードキーを押します。

パターンのタイプ

アレイ フレーム

パターンのタイプ（Array）を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

最初の穴の X と Y

2 0 1 5

X および Y 座標（**X** = 20）、（**Y** = 15）を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

列ごとの穴

4

列ごとの穴の数（4）を入力します。カーソルを次のフィールドに移動します。

穴の間隔

1 0

穴の間隔（10）を入力します。

角度

1 8

傾斜角度（18°）を入力します。

図 I.40　線形パターンの例

図 I.41　Linear Pattern フォーム

図 I.42　線形パターングラフィックの表示

深さ

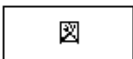
必要な場合は深さ（-2）を入力します。穴の深さはオプションで、空白のままにしておくことができます。

列の数

列の数（3）を入力します。

列の間隔

列の間隔を入力し、

Enter を押します。

VIEW ソフトキーを押してグラフィックを確認します。

ステップ 2：ドリル加工

穴へ移動：
表示値がゼロになるまで X と Y 軸を走行します。

ドリル加工：
表示値がゼロになるまで工具軸を走行します。

ドリル加工の後、工具軸でドリルを**引き戻し**ます。

次の穴

NEXT HOLE ソフトキーを押します。

終わり

残りの穴も同様にドリル加工します。

パターンが完成したら、**END** ソフトキーを押します。

傾斜および円弧のミリング

この項では、傾斜および円弧のミリング機能について説明します。

傾斜のミリングハードキーを押すか、円弧のミリングハードキーを押して、それぞれの入力フォームを開きます。これらの機能を使用して、平坦な斜めの表面（傾斜のミリング）またはカーブした表面（円弧のミリング）を手動機械で加工することができます。

傾斜および円弧ミリング機能

機能	ソフトキー
平面を選択するときに押します。	平面 [XY]
既存の位置を使用するときに押します。	注意
前のステップに戻るときに押します。	前の動作
次のステップに進むときに押します。	次の動作

傾斜のミリング

入力フォーム：図 I.43 および図 I.44 を参照してください。

INCLINE MILLING フォームは、ミリングする平らな表面を指定するために使用されます。フォームを開くには、傾斜のミリングハードキーを押します。

- **Plane** - **PLANE** ソフトキーを押して平面を選択します。現在の選択がソフトキーおよび plane フィールドに表示されます。メッセージボックスのグラフィックは、正しい面を選択するときに役立ちます。
- **Start Point**：開始点の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。
- **End Point**：終点の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。
- **Step**：ステップ幅を入力します。ミリングの場合は、ライン上の各パスまたはステップ間の距離になります。

ステップ幅はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中にステップ間の距離を決めます。

`Enter` を押して、表面のフライス加工を実行してください。**C** を押すと、実行せずに終了します。設定は電源を切るまで保存されます。

Execution

- incline milling フォームを開き、`Enter` キーを押して、フライス加工を実行してください。画面がインクリメンタル DRO 表示に切り替わります。
- DRO の初期スクリーンには、開始点からのインクリメンタル距離が表示されます。開始点に移動し、表面に対してプランジカットまたは最初のパスを作成します。Next pass ソフトキーを押し、輪郭に沿って次のステップを続行します。
- **NEXT PASS** を押すと、インクリメンタル表示には、ラインの輪郭に沿った次のステップからの距離が表示されます。
- ステップ幅が定義されていない場合は、インクリメンタル表示にはライン上の最も近い点からの距離が表示されます。輪郭に沿って移動するには、両方の軸を小さいステップで動かし、（X,Y）位置を可能な限りゼロに近い値に留めます。
- 表面のミリング加工の実行時は、インクリメンタル DRO、輪郭、絶対 DRO の 3 つの表示を使用できます。**VIEW** ソフトキーを押して、スクリーンを切り替えます。
- 輪郭表示には、ミリングする表面を基準とした工具の位置が表示されます。工具を表す十字マークが表面を表すライン上にある場合、工具は適切な位置にあります。工具の十字マークは、グラフの中央に固定されたままになります。表が動くと表面のラインも動きます。
- **END** ソフトキーを押し、ミリング加工を終了します。

工具半径補正は、現在の工具の半径に基づいて行われます。平面の選択範囲に工具軸が含まれる場合は、工具の先端にボールエンドがあると仮定します。

工具オフセット方向（R+ または R-）は、工具の位置に基づいて適用されます。オペレーターは、工具補正が正しく行われるように、輪郭表面に適切な方向から接近する必要があります。

例：傾斜のミリングハードキーを押してフォームを開く（図 I.43 を参照）。

Plane：XY（XY、YZ、XZ から選択可）。該当する平面を選択します。

Start Point：データを入力するか、**NOTE** ソフトキーを押します。

ステップ 1：データの入力

PLANE ソフトキーを押して、ミリングする平面を選択します。

下矢印ハードキーを押します。

開始点

開始点の最初の軸の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。
下矢印ハードキーを押します。
開始点の 2 番目の軸の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。

次のデータ入力

下矢印ハードキーを押します。

終点

終点の最初の軸の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。
下矢印ハードキーを押します。
終点の 2 番目の軸の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。

次のデータ入力

下矢印ハードキーを押します。

ステップ幅

ステップ幅を入力します。ステップ幅はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中に動作間の距離を決めます。

Enter を押してプログラムを実行するか、**END** ソフトキーを押して終了します。

図 I.43　入力フォーム：Plane

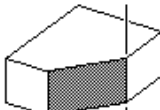



図 I.44　入力フォーム：End Point

円弧のミリング

入力フォーム：図 I.45、図 I.46、および図 I.47 を参照してください。

Arc Milling フォームは、ミリングするカーブした表面を指定するために使用されます。フォームを開くには、円弧のミリングハードキーを押します。

- **Plane Selection**：**PLANE** ソフトキーを押して面を選択します。現在の選択がソフトキーおよび plane フィールドに表示されます。メッセージボックスのグラフィックは、正しい面を選択するときに役立ちます。
- **CEnter Point**：円弧の中心点の座標を入力します。
- **Start Point**：開始点の座標を入力します。
- **End Point**：終点の座標を入力します。
- **Step**：ステップ幅を入力します。ミリングの場合、この値は円弧の輪郭上の各パスまたはステップ間の、円周に沿った距離になります。

ステップ幅はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中にステップ間の距離を決めます。

Enter または **RUN** を押して、ミリング加工を実行します。c を押すと、実行せずに終了します。設定は電源を切るまで保持されます。

- **Execution**
- 入力フォームを開き、**RUN** ソフトキーまたは **Enter** キーを押して、ミリング加工を実行します。スクリーンがインクリメンタル DRO 表示に切り替わります。
- DRO の初期スクリーンには、開始点からのインクリメンタル距離が表示されます。開始点に移動し、表面に対してプランジカットまたは最初のパスを作成します。**NEXT PASS** ソフトキーを押し、輪郭に沿って次のステップを続行します。
- **NEXT PASS** を押すと、インクリメンタル表示には、ラインの輪郭に沿った次のステップからの距離が表示されます。
- ステップ幅が定義されていない場合は、インクリメンタル表示には円弧上の最も近い点からの距離が表示されます。輪郭に沿って移動するには、両方の軸を小さいステップで動かし、（X,Y）位置を可能な限りゼロに近い値に留めます。
- 表面のミリング加工の実行時は、インクリメンタル DRO、輪郭、絶対 DRO の 3 つの表示を使用できます。**VIEW** ソフトキーを押して、スクリーンを切り替えます。

- 輪郭表示には、ミリングする表面を基準とした工具の位置が表示されます。工具を表す十字マークが表面を表すライン上にある場合、工具は適切な位置にあります。工具の十字マークは、グラフの中央に固定されたままになります。表が動くと表面のラインも動きます。
- **END** ソフトキーを押し、ミリング加工を終了します。

工具半径補正は、現在の工具の半径に基づいて行われます。平面の選択範囲に工具軸が含まれる場合は、工具の先端にボールエンドがあると仮定します。

工具オフセット方向（R+ または R-）は、工具の位置に基づいて適用されます。オペレーターは、工具補正が正しく行われるように、輪郭表面に適切な方向から接近する必要があります。

例：円弧のミリングハードキーを押して入力フォームを開く（図 I.45、(図 I.46)、および (図 I.47) を参照）。

平面：XY（XY、YZ、XZ から選択可）。該当する平面を選択します。

中心点：データを入力するか、Note ソフトキーを押します。

ステップ 1：データの入力

平面 [XY]

PLANE ソフトキーを押して、ミリングする平面を選択します。

下矢印ハードキーを押します。

中心点

中心点の座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。
下矢印ハードキーを押します。

次のデータ入力

下矢印ハードキーを押します。

開始点と終点

開始点の軸の XY 座標を入力するか、**NOTE** を押して現在の位置に座標を設定します。**終点**の軸の座標を入力するか、**NOTE** を押します。
下矢印ハードキーを押します。

次のデータ入力

下矢印ハードキーを押します。

ステップ幅

ステップ幅を入力します。ステップ幅はオプションです。値がゼロの場合は、オペレーターが動作中に動作間の距離を決めます。

Enter

`Enter` を押してプログラムを実行するか、**END** ソフトキーを押して終了します。

図 I.45　入力フォーム：Arc

図 I.46　入力フォーム：Start Point

図 I.47　入力フォーム：End Point

I - 4 旋削加工の操作

この項では、旋削アプリケーション固有の操作とキー機能について説明します。キー機能は、ND 522/523 がミリングまたは旋削加工アプリケーションのどちらに設定されている場合でも同じです。詳細は 17 ページを参照してください。

キーの機能の詳細

旋削加工の表示アイコン

機能	表示アイコン
表示された値が直径値であることを示すために使用されます。表示された値が半径値であることを示すアイコンはありません。	Ø

工具ハードキー

The ND 522/523 では、最大 16 の工具の寸法オフセットを保存できます。ワークピースを変更して新しい原点を設定すると、すべての工具の基準点は自動的に新しい原点になります。

工具を初めて使用する場合は、事前にその工具のオフセット（切刃の位置）を入力する必要があります。工具のオフセットは、TOOL/SET または NOTE/SET 機能を使用して設定できます。

工具プリセッタを使用して工具を測定した場合は、オフセットを直接入力することができます。図 I.48 を参照してください。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS |

工具表 (X/Z)

1 19.082Ø
2
3
4
5 19.451Ø
6
7
8

クリア工具 | 使用工具 | ヘルプ

図 I.48 旋削の工具表

Tool Table メニューにアクセスするには：

工具ハードキーを押します。

カーソルがデフォルトで TOOL TABLE フィールドに移動します。

工具表

定義する工具にスクロールします。**Enter** を押します。

工具表の使い方

例：工具表へのオフセットの入力

TOOL/SET を使用した工具のオフセットの設定

TOOL/SET 操作は、ワークピースの直径がわかっている場合に、工具を使用して工具のオフセットを設定するときに使用できます。図 I.49 を参照してください。

X 軸の直径を接触します。

工具ハードキーを押します。使用する工具までスクロールします。

Enter キーを押します。

軸（X）キーを選択します。

2 0

工具の先端の位置（例：X= 20 mm）を入力します。

直径値を入力するときは、ND 522/523 が直径表示モード（）に設定されていることを必ず確認してください。

工具でワークピースの表面を接触させます。

カーソルを Z 軸に移動します。

工具の先端の位置表示をゼロ（Z=0）に設定します。**Enter** を押します。

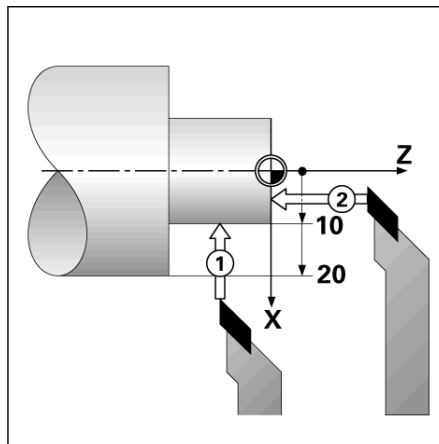



図 I.49

NOTE/SET 機能を使用した工具のオフセットの設定

NOTE/SET 機能は、工具に負荷がかかっており、ワークピースの直径がわからない場合に、工具のオフセットを設定するときに使用できます。図 I.50 を参照してください。

NOTE/SET 機能は、ワークピースに接触させることによって工具のデータを特定するときに便利です。工具を引き戻してワークピースを測定するときに位置の値を保持するには、**NOTE** を押してこの値を保存します。

NOTE/SET 機能を使用するには：

工具ハードキーを押します。使用する工具のタイプを選択し、`Enter` を押します。

X 軸キーを選択します。

X 軸の直径を回転させます。

注意

工具の切削中に、**NOTE** ソフトキーを押します。

現在位置から引き戻します。

スピンドルを停止し、ワークピースの直径を測定します。

1 5

測定した直径または半径（例：15 mm）を入力し、`Enter` を押します。

直径値を入力するときは、ND 522/523 が直径表示モード（）に設定されていることを必ず確認してください。

図 I.50　工具のオフセットの設定

図 I.51　TOOL/SET フォーム

原点ハードキー

基本情報については、「原点ハードキー」（35 ページ）を参照してください。原点の設定では、軸の位置と表示値の関係を定義します。ほとんどの旋盤加工では X 軸の原点は 1 つのみ（つまりチャックの中心）ですが、追加の原点を Z 軸に定義することもできます。表には、最大 10 の原点を含めることができます。原点を設定する最も簡単な方法は、測定済みの直径または位置を入力してワークピースを接触させてから、ディスプレイに表示される値として寸法を入力することです。

ワークピース原点の設定。図 I.52 および図 I.53 を参照してください。

この例での軸の順序：X - Z

準備：

ワークピースに接触するために使用する工具を選択して、工具のデータを呼び出します。

原点ハードキーを押します。

カーソルが DATUM NUMBER フィールドに移動します。

原点番号を入力し、下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。

ワークピースの点 1 に接触させます。

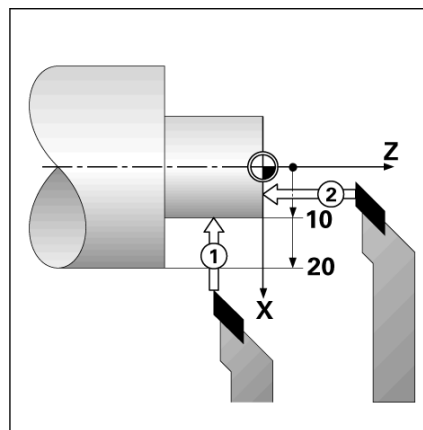



図 I.52　ワークピースの原点の設定

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS | | 設定

原点設定
基準点の番号
2
原点
X 20.000 ⌀
Z 0.0

X 0.000⌀
Z 0.000

正面を Z
に回転して NOT
E
を押すか工具
位置を入力し

X
Z

注意 | | | ヘルプ

図 I.53

原点の設定 X

その点でワークピースの直径を入力します。

直径値を入力するときは、ND 522/523 が直径表示モード（）に設定されていることを必ず確認してください。

下矢印キーを押して Z 軸に移動します。

ワークピースの表面の点 **2** に接触させます。

原点の設定 Z

原点の Z-座標用に工具の先端（Z=0）の位置を入力します。

Enter を押します。

NOTE/SET 機能を使用した原点の設定

NOTE/SET 機能は、工具が負荷状態にあり、ワークピースの直径がわからないとき、原点を設定する場合に役に立ちます。図 I.54 および図 I.55 を参照してください。

NOTE/SET 機能を使用するには：

原点ハードキーを押します。

カーソルが DATUM NUMBER フィールドに移動します。

原点番号を入力し、下矢印キーを押して X AXIS フィールドに移動します。

X 軸の直径を回転させます。

注意

工具の切削中に、**NOTE** ソフトキーを押します。

現在位置から引き戻します。

スピンドルを停止し、ワークピースの直径を測定します。

1 5

測定した直径（例：15 mm）を入力し、`Enter` を押します。

直径値を入力するときは、ND 522/523 が直径表示モード（）に設定されていることを必ず確認してください。

図 I.54

図 I.55　NOTE/SET を使用した原点の設定

テーパー計算機ハードキー

図面から寸法を入力するか、工具または表示を使用してテーパーワークピースを接触させることによって、テーパーを計算できます。

テーパー計算機を使用して、テーパー角度を計算します。図 I.56 および図 I.57 を参照してください。

入力値：

テーパーの比率を計算する場合は、次の情報が必要になります。

- テーパーの半径の変化
- テーパーの長さ

テーパー計算機で両方の直径（D1、D2）と長さを使用する場合は、次の情報が必要になります。

- 直径の開始点
- 直径の終点
- テーパーの長さ

図 I.56　Taper Calculator フォーム - 直径 1

CALC ハードキーを押します。

ソフトキーのリストが変わり、テーパー計算機能が含まれるようになります。

D1/D2 の長さ

テーパー:
D1/D2/L

2 つの直径とその間の長さを使用してテーパー角度を計算する場合は、**TAPER: D1/D2/L** ソフトキーを押します。
最初のテーパー点 DIAMETER 1 では、数値キーを使用して点の値を入力してから `Enter` を押すか、工具を 1 つの点に接触させてから NOTE を押します。
この手順を DIAMETER 2 フィールドでも繰り返します。
NOTE キーを使用する場合、テーパー角度は自動的に計算されます。
数値を入力する場合は、LENGTH フィールドにデータを入力してから、`Enter` を押します。テーパー角度が ANGLE フィールドに表示されます。

図 I.57　Taper Calculator フォーム - 直径 2

テーパーの比率

テーパー:
比率

直径変化の長さに対する比率を使用して角度を計算するには、**TAPER: RATIO** ソフトキーを押します。
数字キーを使用して、ENTRY 1 フィールドと ENTRY 2 フィールドにデータを入力します。選択するたびに `Enter` を押してください。
計算された比率と角度が、それぞれのフィールドに表示されます。

プリセット

Preset 機能については、この取扱説明書で既に説明しています（「プリセット」（39 ページ）を参照してください）。これらページの説明と例は、ミリングアプリケーションに基づいています。旋削アプリケーションでも同じ説明が当てはまりますが、工具の直径のオフセット（R+/-）と、半径と直径の入力値についての説明は異なります。

工具の直径オフセットには、旋削用工具で使用できるアプリケーションはありません。そのため、この機能は旋削プリセットの実行中は使用できません。

旋削実行中は、半径または直径の値を入力値にすることができます。プリセット用に入力する単位が、現在表示されている状態と一致していることを必ず確認してください。直径値の場合は記号が表示されます。表示の状態は、R_X ソフトキー（以下参照）を使用して変更できます。

R_X（半径／直径）ソフトキー

旋盤部品の図面には通常、直径の値が表示されています。ND 522/523 では、半径と直径のいずれかの値を表示できます。直径が表示されている場合は、直径記号（）が値の横に表示されます。図 I.58 を参照してください。

例：半径表示、位置 1：X = 20 mm

直径表示の位置 1：X = ¨ 40 mm

R_X	R_X ソフトキーを押して、直径表示と半径表示を切り替えます。

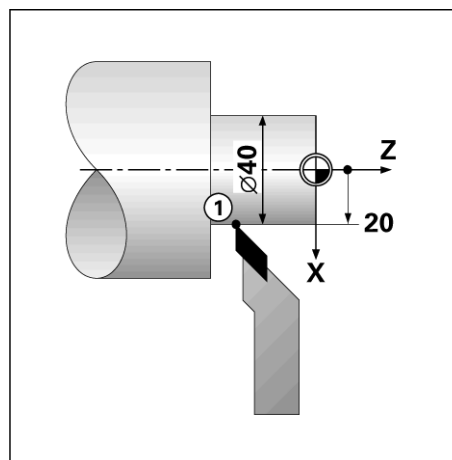



図 I.58　半径／直径が表示されたワークピース

ベクトル化ハードキー

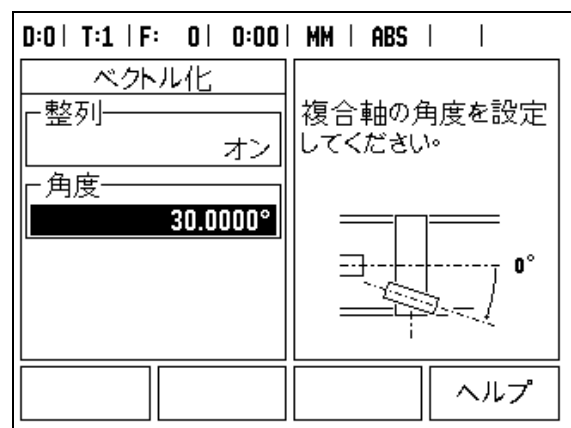
ベクトル化は、複合軸の動作をクロスフィードの軸または縦方向の軸に細分化します。図 I.59 を参照してください。ネジ山を旋削している場合、たとえば、切削工具を複合軸ハンドホイールで動かしている場合でも、ベクトル化によってネジ山の直径を X 軸表示で参照できます。ベクトル化機能を有効にすると、目的の半径または直径を X 軸上でプリセットして、「ゼロまで加工」できるようになります。

ベクトル化を使用するときは、最上部のスライド（複合）軸のエンコーダが最下部の表示軸に関連付けられている必要があります。その軸のクロスフィード動作の部分が、最上部の表示軸に表示されます。その軸の縦方向動作の部分は、中間の表示軸に表示されます。

図 I.59　ベクトル化

ベクトル化ハードキーを押します。

ON ソフトキーを押して、ベクトル化機能を有効にします。

矢印キーを使用して Angle フィールドに移動し、縦方向のスライドと最上部のスライドの間の角度を入力します。0° は、最上部のスライドが縦方向のスライドに平行して動くことを示します。**Enter** を押します。

Z カップリング（旋削アプリケーションのみ）

ND 522/523 の旋削アプリケーションを使用すると、3 軸システムで Z_0 と Z 軸の位置を簡単にカップリングできます。表示は、Z または Z_0 表示のいずれかにカップリングできます。図 I.60 を参照してください。

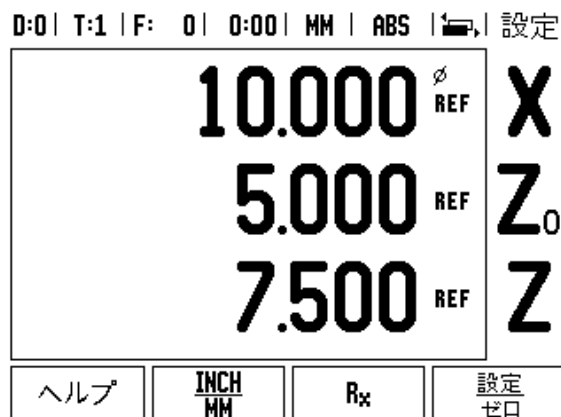



図 I.60　Normal Display フォーム

Z カップリングの有効化

Z_0 と Z 軸をカップリングし、結果を Z_0 ディスプレイに表示する場合は、Z_0 キーを約 2 秒間押し続けます。Z 位置の合計は Z_0 ディスプレイに表示され、Z ディスプレイは空白になります。図 I.61 を参照してください。

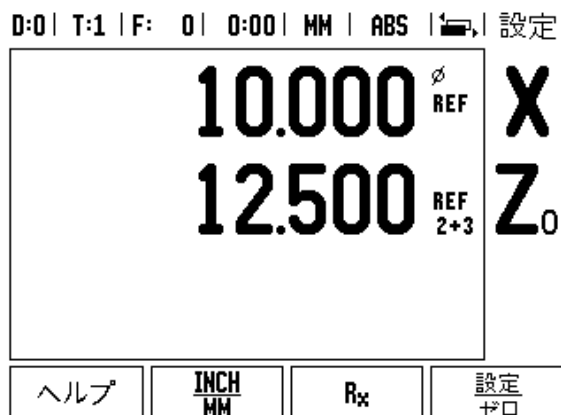
Z_0 と Z 軸をカップリングし、結果を Z ディスプレイに表示する場合は、Z キーを約 2 秒間押し続けます。Z 位置の合計は Z ディスプレイに表示され、Z_0 ディスプレイは空白になります。カップリングは、電源を切った後でも保持されます。

Z_0 または Z 入力を動かすと、カップリングされた Z の位置も更新されます。

位置がカップリングされている場合、前の原点を呼び出すためには、両方のエンコーダのリファレンスマークを検出する必要があります。

図 I.61　Z カップリングの有効化

Z カップリングの無効化

Z カップリング機能を無効にするには、空白のディスプレイで軸キーを押します。Z_0 と Z ディスプレイの位置がそれぞれ再現されます。

技術情報

II - 1 インスタレーションおよび電気的接続

製品内容

- ND 522/523 表示装置
- 電源コネクタ
- クイックリファレンスガイド
- 傾斜／回転台組立て部品

付属品

- 取付けベース
- 各種取付けアーム組立て部品

ND 522/523 表示装置

設置場所

本装置は、作動中に操作しやすく、換気の良い場所に設置してください。

インスタレーション

ロックハンドルを使用して、ND 522/523 を取付けアームの下から固定します。DRO 取付け組立て部品には、傾斜／回転台キットも含まれています : 「ND 522/523 ハンドル ID 番号 618025-01」(88 ページ)を参照してください。

電気的接続

この装置に修理可能な部品はありません。ND 522/523 は絶対に開けないでください。

電源コードの長さは 3 メートルを超えないようにしてください。

保護アースを、装置の背面にある保護導体端子に接続してください。アースは常に接続しておく必要があります。

装置の電源が入っているときは、接続の状態を変更（接続または切断）しないでください。内部部品に損傷を与えるおそれがあります。

フューズを交換する場合、付属のフューズ以外は使用しないでください。

電気的要件

電圧　AC 100 V ～ 240 V（-15 % ...+10 %）

電力　47 Hz ...63 Hz（±3 Hz）

周波数　最大 54 W

ヒューズ　T 500 mA/250 VAC、5 mm x 20 mm、SLO-BLO（ラインおよびニュートラルヒューズ付き）

環境

保護（EN 60529）　IP 40 背面パネル

IP 54 前面パネル

動作温度　0 ～ 45°C（32 ～ 113°F）

保存温度　-20 ～ 70°C（-4 ～ 158°F）

本体重量　2.6 kg（5.8 lb.）

電源コネクタの配線 （**図 II.1** を参照）

ホットリード：L および N

アース：

電源接続ケーブルの最小径：0.75 mm^2

保護設置（アース）

背面パネルにある保護アース端子を、機械アースのスターポイントに接続する必要があります。接続配線の最小断面：6 mm^2、図 II.2 を参照してください。

予防保守

特別な予防保守は必要ありません。汚れは乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

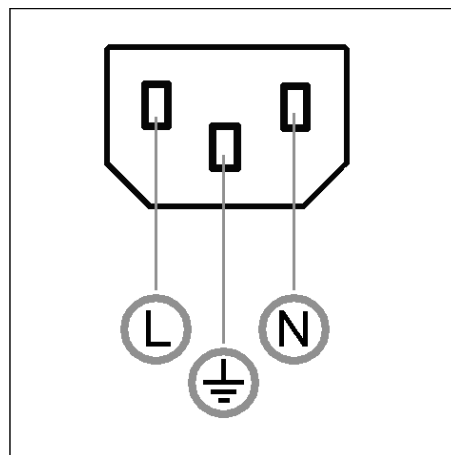



図 II.1　　電源コネクタ

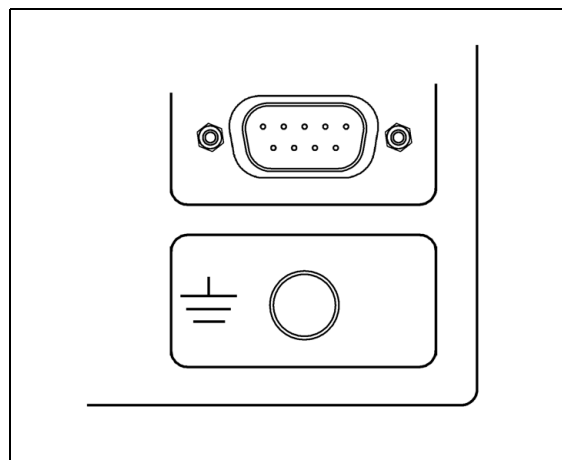



図 II.2　　背面パネルの保護アース端子

エンコーダの接続

ND 522/523 は、デジタル TTL レベル信号を提供する**ハイデンハイン**リニアエンコーダおよびロータリーエンコーダに接続して使用できます。

接続ケーブルの長さは 30 m（100 フィート）を超えないようにしてください。

装置の電源が入っているときは、接続の状態を変更（接続または切断）しないでください。

エンコーダ入力のピン配列

D-sub コネクタ 9 ピン	信号
1	/
2	U_{a1}
3	$\overline{U_{a1}}$
4	U_{a2}
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V
7	U_P
8	U_{a0}
9	$\overline{U_{a0}}$

図 II.3　ND 522/523 の背面にあるエンコーダ信号入力用 9 ピンヘッダー X1 - X3 プラグピン出力

オペレーターは、すべての軸に対するエンコーダ入力を設定することができます。

デフォルト設定：

エンコーダ入力	ミリング	旋削
X1	X	X
X2	Y	Z_0
X3	Z	Z

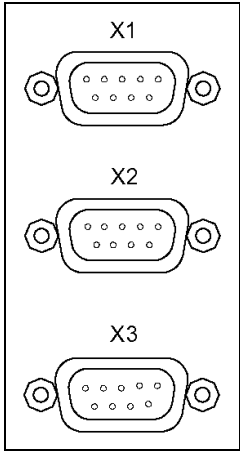



図 II.4　ND 522/523 の背面にあるエンコーダ入力

II - 2 インスタレーション設定

インスタレーション設定パラメータ

SETUP ソフトキーを押してインスタレーション設定にアクセスすると、**INSTALLATION SETUP** ソフトキーが表示されます。図 II.5 を参照してください。

インスタレーション設定パラメータは、初回インスタレーション中に設定され、その後はほとんど変更されません。そのため、インスタレーション設定パラメータはパスコード（**95148**）で保護されています。数字キーパッドを使用してパスコードを入力し、`Enter` を押します。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS | |
インスタレーション設定
エンコーダー設定
ディスプレイ·コンフィ:
エラー補正
反動補正
カウンター設定
診断
カウンター·アプリケーション(ミルまたは旋削)と軸数を設定してください。
ジョブ設定
インポート エクスポート
ヘルプ

図 II.5　　インスタレーションスクリーン

エンコーダ設定

エンコーダ設定は、エンコーダの分解能とタイプ（リニア、ロータリー）、カウント方向、リファレンスマークのタイプを設定するために使用されます。図 II.6 を参照してください。

- インスタレーション設定を開くと、カーソルが **ENCODER SETUP** フィールドに表示されます（デフォルト）。`Enter` を押します。これにより、使用可能なエンコーダ入力のリストが表示されます。
- 変更するエンコーダにスクロールして、`Enter` を押します。
- カーソルが ENCODER TYPE フィールドに移動します。**LINEAR/ROTARY** ソフトキーを押して、エンコーダタイプを選択します。
- リニアエンコーダの場合、カーソルを RESOLUTION フィールドに移動します。**COARSER** または **FINER** ソフトキーを押して、エンコーダの分解能を m（10、5、2、1、0.5）単位で選択するか、正確な値を入力します。ロータリーエンコーダの場合は、回転ごとのライン数を入力します。
- REFERENCE MARK フィールドでは、**REF MARK** ソフトキーを押して、エンコーダにリファレンス信号がない（**NONE**）、1 つのリファレンスマークがある（**SINGLE**）、または距離コード化タイプのリファレンスがある（**CODED**）のいずれかを選択します。

図 II.6　　エンコーダ設定フォーム

- コード化リファレンスマークについては、SPACING ソフトキーを押して 500、1000、2000 (LB 382C) のいずれかを選択します。
- COUNT DIRECTION フィールドでは、**POSITIVE** または **NEGATIVE** ソフトキーを押して、カウント方向を選択します。エンコーダのカウント方向がユーザーのカウント方向と一致する場合は、**POSITIVE** を選択します。方向が一致しない場合は **NEGATIVE** を選択します。
- ERROR MONITOR フィールドでは、**ON** または **OFF** を選択して、システムでエンコーダエラーを監視および表示するかどうかを選択します。エラーメッセージが表示された場合は、C キーを押すとメッセージが消えます。

表示設定

DISPLAY CONFIGURATION フォームでは、表示する軸とその順序を指定します。

- 目的の表示にスクロールして、`Enter` を押します。
- **ON/OFF** ソフトキーを押すと、表示がオンまたはオフになります。左矢印または右矢印キーを押して、軸ラベルを選択します。
- INPUT フィールドにスクロールします。
- 1、2、または 3 を押して、エンコーダ入力番号（X1、X2、または X3）を選択します。
- *DISPLAY RESOLUTION* フィールドにスクロールします。**COARSER** または **FINER** ソフトキーを押して、表示解像度を選択します。
- ロータリーエンコーダの場合は、*ANGLE DISPLAY* フィールドにスクロールします。**ANGLE** ソフトキーを押して、角度表示形式を選択します。

カップリング

- 装置の背面にあるエンコーダ入力に関連付けられた数字キーを押します。**+** または **-** ソフトキーを押して、1 番目の入力と 2 番目の入力をカップリングします。入力番号は軸ラベルの横に表示され、その位置がカップリングされていることを示します（例：2 + 3）。図 II.8 を参照してください。

エラー補正

エンコーダによって測定された切削工具の走行距離は、ある特定の場合に、実際の走行距離と異なることがあります。このエラーは、ボールねじのピッチエラーや軸の偏向および傾斜によって発生する場合があります。このエラーは、線形または非線形のいずれかに該当します。これらのエラーは、**ハイデンハイン**の VM 101 などのリファレンス測定システムや測定ブロックを使用して特定することができます。エラーの分析結果から、必要な補正フォームやエラーの種類（線形または非線形）を特定できます。

ND 522/523 では、これらのエラーを補正することができます。また、適切に補正することによって、各軸を個別にプログラムすることもできます。

エラー補正は、リニアエンコーダの使用時にのみ有効です。

線形エラー補正

線形エラー補正は、リファレンス標準との比較結果が、測定長の範囲内で線形偏差があることを示す場合に使用できます。この場合、一つの補正係数を計算することによってエラーを補正することができます。図 II.7 および図 II.8 を参照してください。

- エラーを特定すると、エンコーダのエラー情報は直接入力されます。**TYPE** ソフトキーを押して、**LINEAR** 補正を選択します。
- 補正係数を ppm（100 万分の 1）で入力し、**Enter** キーを押します。

線形エラー補正を計算するには、次の式を使用します：

補正係数 LEC = $\left(\frac{S - M}{M}\right)$

S = リファレンス標準の測定長

M = 軸のデバイスの測定長

例
使用した標準の長さが 500 mm で X 軸に沿った測定長が 499.95 の場合、X 軸の LEC は 100 ppm（100 万分の 1）になります。

LEC = $\left(\frac{500 - 499.95}{499.95}\right) \times 10^6$ ppm

LEC = 100 ppm
（最も近い整数に丸められます）

図 II.7　　線形エラー補正の計算式

非線形エラー補正

非線形エラー補正は、リファレンス標準との比較結果が、変動または振動する偏差を示す場合に使用します。必要な補正値が計算され、テーブルに入力されます。ND 522/523 では、軸ごとに 200 ポイントまで対応しています。入力された隣接する 2 つの補正ポイントの間のエラー値は、線形補間で計算されます。

非線形エラー補正は、リファレンスマークを持つスケール上でのみ使用可能です。非線形エラー補正が定義されている場合は、リファレンスマークと交差しない限り、非線形エラー補正は適用されません。

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ABS | |

エラー補正	
入力 X1 0 PPM 入力 X2 オフ 入力 X3 オフ	この入力のためのエラー補正はオフです。 TYPE を押して線形または非線形エラー補正を選択してください。

タイプ [オフ]			ヘルプ

図 II.8　　線形エラー補正フォーム

非線形エラー補正テーブルの開始

- **TYPE** ソフトキーを押して、Non-linear を選択します。
- 新しいエラー補正テーブルを開始するには、**EDIT TABLE** ソフトキーを押します。**Enter** を押します。
- すべての補正ポイント（最大 200）は、開始点から等間隔で配置されています。各補正ポイント間の距離を入力します。下矢印キーを押します。
- テーブルの開始点を入力します。開始点は、スケールのリファレンス点から測定されています。この距離が不明な場合は、開始点に戻って **TEACH POSITION** を押します。**Enter** を押します。

補正テーブルの設定

- **EDIT TABLE** ソフトキーを押して、テーブル項目を表示します。
- 上矢印または下矢印キー、あるいは数字キーを使用して、追加または偏向する補正ポイントにカーソルを移動します。`Enter` を押します。
- このポイントに存在する既知のエラーを入力します。`Enter` を押します。
- 完了したら、C キーを押してテーブルを終了し、*ERROR COMPENSATION* フォームに戻ります。

グラフの参照

エラー補正テーブルは、表またはグラフ書式で表示できます。グラフには、測定値に対する平行移動エラーのプロットが表示されます。グラフのスケールは固定です。フォーム上でカーソルを動かすと、グラフ上のポイントの位置が垂直線で示されます。

補正テーブルの表示

- **EDIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 表とグラフを切り替えるには、**VIEW** ソフトキーを押します。
- 上矢印または下矢印キー、あるいは数字キーを押して、カーソルをテーブル内で動かします。

エラー補正テーブルデータは、PC の USB ポートを経由して保存またはロードすることができます。

現在の補正テーブルのエクスポート

- **EDIT TABLE** ソフトキーを押します。
- **IMPORT/EXPORT** ソフトキーを押します。
- **EXPORT TABLE** ソフトキーを押します。

新しい補正テーブルのインポート

- **EDIT TABLE** ソフトキーを押します。
- **IMPORT/EXPORT** ソフトキーを押します。
- **IMPORT TABLE** ソフトキーを押します。

反動補正

親ねじを持つロータリーエンコーダを使用する場合に、テーブルの方向を変更すると、親ねじ組立て内のすきまが原因で、表示位置にエラーが生じることがあります。このすきまのことを「反動」とも呼びます。このエラーは、親ねじ内の反動の量を反動補正機能に入力することによって補正することができます。図 II.9 を参照してください。

ロータリーエンコーダがテーブルより先行している（表示値がテーブルの実際の位置より大きい）場合、これは「プラスの反動」と呼ばれ、エラーの量のプラス値を入力する必要があります。

反動補正なしの場合は 0.000 を入力します。

図 II.9　　反動補正フォーム

カウンタ設定

COUNTER SETTINGS フォームは、オペレーターが読取り用ユーザーアプリケーションを定義するパラメータです。選択肢はミリングアプリケーション用または旋削アプリケーション用です。図 II.10 を参照してください。

FACTORY DEFAULT ソフトキーが *COUNTER SETTINGS* オプション選択内に表示されます。これを押すと、（ミルまたは旋削に基づく）設定パラメータが工場出荷デフォールト設定にリセットされます。**YES** を押してパラメータを工場出荷デフォールト設定に戻すか、**NO** を押してキャンセルし前のメニュースクリーンに戻るかを確認するメッセージが表示されます。

NUMBER OF AXES フィールドには、必要な軸数が設定されます。2 または 3 軸を選択するための軸ソフトキーが表示されます。

図 II.10 COUNTER SETTINGS フォーム

診断

DIAGNOSTICS フォームでは、キーパッドおよびディスプレイのテストを実行できます。図 II.11 を参照してください。

キーパッドテスト

スイッチを押したり離したりすると、キーパッドの画像にその状態が表示されます。

- 各ハードキーとソフトキーを押してテストします。キーを押すと、各キーの上に点が表示され、正常に動作していることを示します。
- キーパッドテストを終了するには、C キーを 2 回押します。

ディスプレイテスト

- ディスプレイをテストするには、**Enter** キーを繰り返し押して、ディスプレイ全体を黒、白にした後で通常の状態に戻します。

図 II.11 DIAGNOSTICS フォーム

II - 3 エンコーダパラメータ

次の表に、エンコーダのリストの一部を示します。これらの表では、エンコーダで設定する必要のあるすべての操作パラメータについて説明します。ほとんどの項目は、エンコーダの取扱説明書に記載されています。

ハイデンハインリニアエンコーダの設定例

エンコーダ	分解能	リファレンスマーク
LS 328C LS 628C	5 µm	Single/1000
LB 382 with IBV 101	1 µm	Single
LB 382C with IBV 101	1 µm	Single/2000
LS 378C LS 678C	1 µm	Single/1000

ハイデンハインロータリーエンコーダの設定例

ロータリーエンコーダ	ライン数	分解能	リファレンスマーク
ROD 420	50 ～ 5000	1.8° ～ 64.8 秒角	single
ROD 426	50 ～ 10000	1.8° ～ 32.4 秒角	single
ROD 1020	250 ～ 3600	0.36° ～ 90 秒角	single
ROD 1070	1000 ～ 3600	32.4 ～ 9 秒角	single
ERN 120	1000 ～ 5000	324 ～ 64.8 秒角	single
ERN 420	250 ～ 5000	0.36° ～ 64.8 秒角	single
ERN 1020	250 ～ 3600	0.36° ～ 90 秒角	single
ERN 1070	1000 ～ 3600	32.4 ～ 9 秒角	single

ハイデンハイン角度エンコーダの設定例

角度エンコーダ	ライン数	分解能	リファレンスマーク
ROD 225	9000 ～ 10000	36 ～ 18 秒角	single
ROD 275	18000	3.6 ～ 1.8 秒角	single

II - 4 データインターフェイス

ND 522/523 のデータインターフェイスには USB ポートがあります。USB ポートは双方向性データ通信をサポートしているので、データインターフェイスを経由して、外部デバイスや内部操作とデータをインポート / エクスポートすることができます。

ND 522/523 から外部シリアルデバイスにエクスポートできるデータを次に示します。

- ジョブおよびインスタレーション設定パラメータ
- 非線形エラー補正テーブル

外部シリアルデバイスから ND 522/523 にインポートできるデータを次に示します。

- 外部デバイスからのリモートキーコマンド
- ジョブおよびインスタレーション設定パラメータ
- 非線形エラー補正テーブル

ここでは、データインターフェイスの設定に必要な事項について説明します。

USB ポート（タイプ B）

USB ポートは背面パネルにあります。このポートに接続できるデバイスを次に示します。

- シリアルデータインターフェイスを持つ PC

データ転送をサポートする操作を実行するには、**IMPORT/EXPORT** ソフトキーを使用します。

ND 522/523 と PC の間でデータをエクスポート / インポートするには、PC で TNC Remo などのターミナル通信ソフトウェアを使用する必要があります （TNC Remo は http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm から無料でダウンロードできます。詳細については、お近くのハイデンハイン代理店にお問い合わせください）。このソフトウェアは、シリアルケーブルリンクを介して送受信されるデータを処理します。ND 522/523 と PC の間で転送されるすべてのデータは ASCII テキスト形式です。

ND 522/523 のデータを PC にエクスポートするには、PC でデータを受信し、そのデータをファイルに保存するための準備が必要です。ターミナル通信プログラムで、COM ポートから PC 上のファイルに ASCII テキストデータをキャプチャするように設定します。PC の準備が完了したら、ND 522/523 の **IMPORT/EXPORT** ソフトキーを押して、データ転送を開始します。**EXPORT** を選択します。

PC のデータを ND 522/523 にインポートするには、ND 522/523 でデータを受信するための準備が必要です。ND 522/523 の **IMPORT/EXPORT** ソフトキーを押します。**IMPORT** を選択します。ND 522/523 の準備が完了したら、PC 上のターミナル通信プログラムで、目的のファイルを ASCII テキスト形式で送信するように設定します。

データ形式

データは次の順序で転送されます。

ND 522/523 では、Kermit または Xmodem などの通信プロトコルをサポートしていません。

USB ポート経由の外部操作

外部デバイスを使用して、USB ポートデータインターフェイス経由で表示装置を操作することができます。有効なキーコマンドを次に示します。

形式	
<ESC>TXXXX<CR>	キーを押す

コマンドシーケンス	機能
<ESC>T9000<CR>	0 を押す
<ESC>T9001<CR>	1 を押す
<ESC>T9002<CR>	2 を押す
<ESC>T9003<CR>	3 を押す
<ESC>T9004<CR>	4 を押す
<ESC>T9005<CR>	5 を押す
<ESC>T9006<CR>	6 を押す

コマンドシーケンス	機能
<ESC>T9007<CR>	7 を押す
<ESC>T9008<CR>	8 を押す
<ESC>T9009<CR>	9 を押す
<ESC>T9010<CR>	CE または CL を押す
<ESC>T9011<CR>	. を押す
<ESC>T9012<CR>	**Enter** を押す
<ESC>T9013<CR>	X を押す
<ESC>T9014<CR>	Y/Z/Z_0 を押す
<ESC>T9015<CR>	Z を押す
<ESC>T9016<CR>	ソフトキー 1 を押す
<ESC>T9017<CR>	ソフトキー 2 を押す
<ESC>T9018<CR>	ソフトキー 3 を押す
<ESC>T9019<CR>	ソフトキー 4 を押す
<ESC>T9020<CR>	左矢印を押す
<ESC>T9021<CR>	右矢印を押す
<ESC>T9022<CR>	上矢印を押す
<ESC>T9023<CR>	下矢印を押す
<ESC>T9024<CR>	+ を押す
<ESC>T9025<CR>	- を押す
<ESC>T9026<CR>	x を押す
<ESC>T9027<CR>	/ を押す
<ESC>T9028<CR>	√ を押す
<ESC>T9029<CR>	π を押す
<ESC>T9030<CR>	INC/ABS を押す
<ESC>T9031<CR>	1/2 を押す
<ESC>T9032<CR>	Calc を押す
<ESC>T9033<CR>	原点を押す
<ESC>T9034<CR>	工具を押す
<ESC>T9035<CR>	円パターンを押す
<ESC>T9036<CR>	線形パターンを押す
<ESC>T9037<CR>	傾斜ミリング / ベクトル化を押す
<ESC>T9038<CR>	ミル円弧 / テーパー計算機を押す

II - 5 測定値出力

データインターフェイスでの文字出力の例

PC があれば、ND 522/523 から値を取得することができます。以降の 3 つのすべての例では、測定値出力は **Ctrl B** で開始されています（USB インターフェイス経由で送信）。**Ctrl B** は、現在表示されている値をインクリメンタルモードと絶対モードのいずれか（現在表示されているモード）で転送します。

例 1: リニア軸（直径表示 X = + 41.29 mm）

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 小数点以上 2 ～ 7 桁

5 小数点

6 小数点以下 1 ～ 6 桁

7 単位：空白は mm、“ はインチ

8 絶対表示：
R は半径、**D** は直径
行程距離表示：
r は半径、**d** は直径

9 復帰改行

10 空白行（改行）

例 2：ロータリー軸（度小数表示 C = + 1260.0000°)

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 小数点以上 4 ～ 8 桁

5 小数点

6 小数点以下 0 ～ 4 桁

7 空白

8 **W** は角度（行程距離表示 :**w**）

9 復帰改行

10 空白行（改行）

例 3：ロータリー軸（度 / 分 / 病表示 C = + 360° 23' 45'' ')

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1 座標軸

2 等号

3 +/- 記号

4 度（3 ～ 8 桁）

5 コロン

6 分（0 ～ 2 桁）

7 コロン

8 秒（0 ～ 2 桁）

9 空白

10 **W** は角度（行程距離表示 :**w**）

11 復帰改行

12 空白行（改行）

II - 6 ミリング仕様

ND 522/523 データ	
軸	A ～ Z、0 ～ 9 の 2 または 3 軸
エンコーダ入力	デジタル TTL 信号レベル。入力周波数最大 100 kHz インクリメンタルハイデンハインエンコーダ用
表示ステップ	リニア軸：1 mm ～ 0.1 m ロータリー軸 1 ～ 0.0001°（00°00'01"）
表示	モノクロ表示（位置値、ダイアログおよび入力表示、グラフィック機能、グラフィック位置決め補助） ■ **ステータス表示：** オペレーティングモード、REF、インチ /mm、スケーリング係数、送り速度、ストップウォッチ 原点番号 工具番号 工具補正 R 磨 AR+
機能	■ 距離コード化タイプの REF リファレンスマーク、または 1 つのリファレンスマーク ■ 行程距離モード、公称位置入力（インクリメンタルまたは絶対） ■ スケーリング係数 ■ **HELP：**オンスクリーン取扱説明書 ■ **INFO：**計算機、カッティングデータ計算機、ユーザーおよび操作パラメータ ■ 10 の原点と 16 の工具 ■ 工具半径補正 ■ ボルト穴の円と線形穴のパターンの位置の計算
エラー補正	線形および非線形。最大 200 測定ポイント
反動補正	ボールねじを使用したロータリーエンコーダアプリケーション
データインターフェイス	■ **USB**（タイプ B コネクタ）115 200 ボー 測定値およびパラメータの出力用。 パラメータの入力およびリモートキー用
付属品	■ 取付けベース ■ 汎用取付けアームキット
主電源入力	AC 100 V ～ 240 V（-15 % ...+10 %）。47 Hz ...63 Hz（±3 Hz）。消費電力最大 54 W
動作温度	0 ～ 45°C（32 ～ 113 °F）
保存温度	-20 ～ 70°C（-4 ～ 158°F）
保護等級 （EN 60 529）	IP 40（IP 54 前面パネル）
重量	2.6 kg

II - 7 旋削仕様

ND 522/523 データ	
軸	A ～ Z、Z_0、0 ～ 9 の 2 または 3 軸
エンコーダ入力	デジタル TTL 信号レベル。入力周波数最大 100 kHz（インクリメンタルハイデンハインエンコーダ用）
表示ステップ	リニア軸：1 mm ～ 0.1 µm ロータリー軸 1 ～ 0.0001°（00°00'01"）
表示	モノクロ表示（位置値、ダイアログおよび入力表示、グラフィック機能、グラフィック位置決め補助） ■ **ステータス表示：** 工具番号、オペレーティングモード、REF、インチ /mm、スケーリング係数、送り速度、 直径表示¨、ストップウォッチ、原点
機能	■ 距離コード化タイプの REF リファレンスマーク、または 1 つのリファレンスマーク ■ 行程距離モード、公称位置入力（インクリメンタルまたは絶対） ■ スケーリング係数 ■ **HELP：**オンスクリーン取扱説明書 ■ **INFO:** 計算機、テーパー計算機、ユーザーおよび操作パラメータ ■ 10 の原点、16 の工具 ■ バックオフ時のツール位置の固定
反動補正	ボールねじを使用したロータリーエンコーダアプリケーション
エラー補正	線形および非線形。最大 200 測定ポイント
データインターフェイス	■ **USB**（タイプ B コネクタ）115 200 ボー 測定値およびパラメータの出力用。 パラメータの入力、リモートキー、およびコマンド用
付属品	■ 取付けベース ■ 汎用取付けアームキット
主電源入力	AC 100 V ～ 240 V（-15 % ...+10 %）。47 Hz ...63 Hz（±3 Hz）。消費電力最大 54 W
動作温度	0 ～ 45°C（32 ～ 113 °F）
保存温度	-20 ～ 70°C（-4 ～ 158°F）
保護等級（EN 60529）	IP 40（IP 54 前面パネル）
重量	2.6 kg

II - 8 寸法

前面図（寸法）

背面図

2.0
[51.4]
2.6
[65.9]

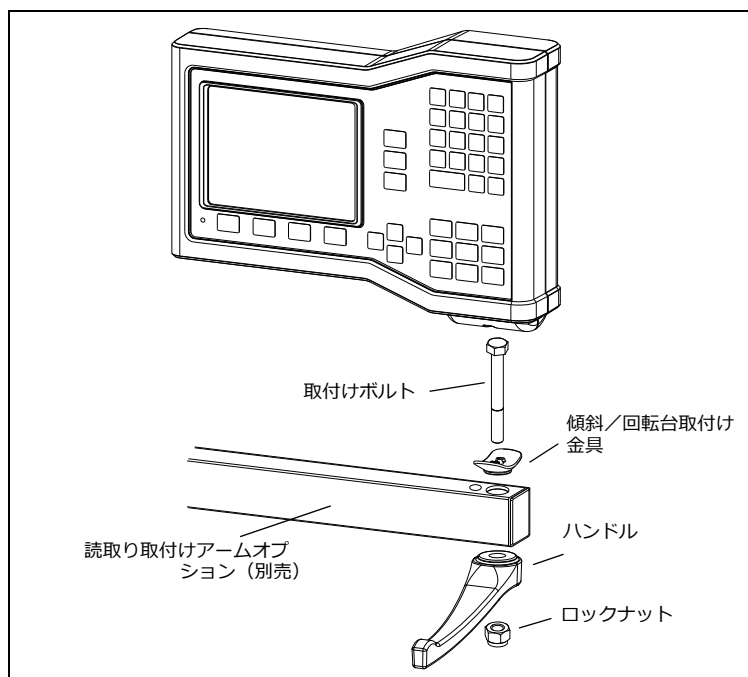
底面図（寸法）

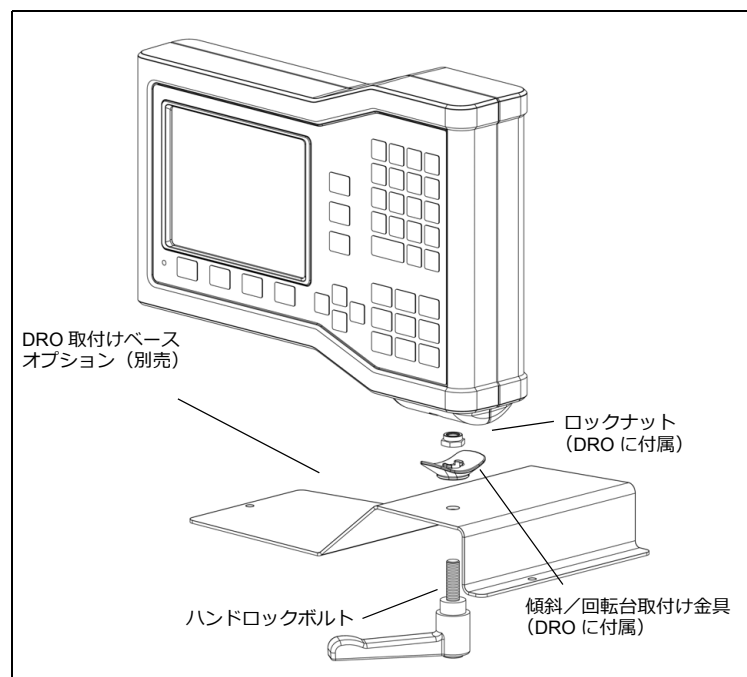
II - 9 付属品

付属品 ID 番号

ID 番号	付属品
532522-01	付属、ND 522
532523-01	付属、ND 523
625491-01	付属、取付けベース ND 522/523

ND 522/523 ハンドル
ID 番号 618025-01

アームを使用した DRO の取付け（参照情報）

DRO 取付けベースには、ロックナットの旋削を防ぐスロット機能があります。事前に、すべての部品を取付けアームに組み立てておきます。その後、DRO を取付け金具にスリップさせせます。ハンドルを締めて DRO をしっかりと固定します。

アームを使用した DRO の取付け（参照情報）

DRO 取付けベース付属品は通常、機械上の平らな面に取付けます。取付けハードウェア組立て部品も、ハンドル組立て部品（DRO に付属）と同じ要領で DRO に取付けます。